



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 43 731 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**B 26 D 5/22**

②① Aktenzeichen: 102 43 731.9  
②② Anmeldetag: 20. 9. 2002  
④③ Offenlegungstag: 8. 5. 2003

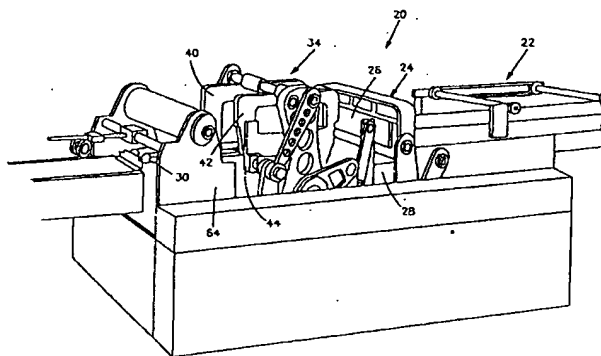
DE 102 43 731 A 1

③⑩ Unionspriorität:  
10/035997 26. 10. 2001 US  
  
⑦① Anmelder:  
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
Heidelberg, DE

⑦② Erfinder:  
Cote, Kevin Lauren, Durham, N.H., US; Curley,  
Richard Daniel, Dover, N.H., US; Raffaele, Benedict  
Sammuel, Union, Ohio, US

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Übergabevorrichtung mit angepasster Geschwindigkeit für eine Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial
- ⑤⑦ Eine Übergabevorrichtung für eine Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial umfasst ein Übergabeelement (30), welches derart ausgebildet ist, dass es das Produkt (54) aus Bogenmaterial erfasst in eine Übergaberichtung auf einen Seitentisch (44) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial bewegt. Es ist eine Antriebsvorrichtung (88) vorgesehen, welche derart ausgebildet ist, dass sie das Übergabeelement (30) innerhalb einer Zeitspanne, in der das Produkt (54) aus Bogenmaterial von dem Übergabeelement (30) erfasst ist und sich der Seitenschnittisch (44) in die Übergaberichtung bewegt, mit der Geschwindigkeit des Seitenschnittischs (44) bewegt.



DE 102 43 731 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum aufeinanderfolgenden Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial und insbesondere eine Übergabevorrichtung für eine Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial.

[0002] Eine bekannte Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial, z. B. von Büchern, umfasst eine Vorderschnittanordnung, welche die Vorderkantenabschnitte der Bücher schneidet, und eine Seitenschnittanordnung, welche die Seitenkantenabschnitte der Bücher schneidet. Die Vorderschnittanordnung umfasst einen Vorderschnitttisch, der ein Buch bewegt, während der Vorderkantenabschnitt eines Buchs mittels eines Vorderschnittmessers geschnitten wird. Auf ähnliche Weise umfasst die Seitenschnittanordnung einen Seitenschnitttisch, der ein mittels eines Klemmelementpaares auf dem Seitenschnitttisch festgeklemmtes Buch bewegt, während die gegenüberliegenden Seitenkantenabschnitte bzw. der Kopf und Fußabschnitt des Buchs von einem Seitenschnittmesserpaar geschnitten werden.

[0003] Die bekannte Vorrichtung umfasst Bänder zur Übergabe der Bücher, die ein teilweise geschnittenes Buch vom Vorderschnitttisch zum Seitenschnitttisch und anschließend zu einer Transportvorrichtung zur Aufnahme der Bücher bewegen. Die Bänder werden kontinuierlich mit konstanter Geschwindigkeit angetrieben. Sie erfassen ein Buch, während es sich zusammen mit dem Vorderschnitttisch bewegt. Da sich die Geschwindigkeit des Seitenschnitttischs ändert und die Bänder mit konstanter Geschwindigkeit angetrieben werden, ist es möglich, dass die Geschwindigkeit der Bänder bei Erfassen des Buchs durch die Bänder nicht genau mit der Geschwindigkeit des Buchs und des Vorderschnitttischs übereinstimmt. Dadurch können Schäden am Buch entstehen und Ausrichtungsprobleme auftreten. Ähnliche Probleme können entstehen, wenn die Geschwindigkeit der Bänder nicht genau mit der Geschwindigkeit des Buchs und des Seitenschnitttischs übereinstimmt, wenn die Bänder das Buch erfassen, um es vom Seitenschnitttisch zu entfernen. Bei der Übergabe des Buchs von den Bändern an die Transportvorrichtung kann es ebenfalls zu Problemen kommen, wenn die Geschwindigkeit der Bänder nicht genau mit der Geschwindigkeit der Transportvorrichtung übereinstimmt.

[0004] Die Bänder bewegen das Buch auf den Seitenschnitttisch. Da sich die Geschwindigkeit des Seitenschnitttischs ebenfalls ändert, ist es möglich, dass die Geschwindigkeit der durch die Bänder bewegten Bücher nicht genau der Geschwindigkeit des Seitenschnitttischs entspricht, wenn Seitenklemmelemente ein Buch erfassen, um es bezüglich des Seitenschnitttischs ortsfest zu halten. Diese fehlende Geschwindigkeitsübereinstimmung kann die Schnittqualität beeinträchtigen. Es besteht z. B. die Gefahr, dass ein Seitenklemmelement ein Buch vor dem anderen Seitenklemmelement erfasst, da das Buch an den Klemmpositionen unterschiedlich dick ist. Dadurch kann es zu einer Schräglage des Buchs kommen. Aufgrund der Geschwindigkeitsänderung des Seitenschnitttischs bezüglich der konstanten Geschwindigkeit der Bänder entsteht außerdem eine Relativbewegung zwischen einem Buch und den Bändern, während das Buch von dem Klemmelementen erfasst ist und auf dem Seitenschnitttisch der bekannten Vorrichtung geschnitten wird. Diese Relativbewegung kann zu Schäden am Buch führen.

[0005] Bei einem wahlweise durchgeführten Bindevorgang wird die fehlende Geschwindigkeitsübereinstimmung aufgrund der unterschiedlichen Dicke der Bücher während

eines Druckauftrags noch verstärkt.

[0006] Derartige Probleme bei der Übereinstimmung der Geschwindigkeiten haben dazu geführt, dass die Seitenklemmelemente von der bekannten Seitenschnittanordnung entfernt wurden. Ohne die Seitenklemmelemente wird das Buch von den Seitenschnittmessern erfasst, die die gegenüberliegenden Seiten des Buchs in einem fallbeilartigen geraden Schneidevorgang schneiden. Ein Entfernen der Seitenklemmelemente kann die Schnittqualität bis zu einem gewissen Grad erhöhen; die Schnittqualität war bisher jedoch aufgrund der Bewegung des Buchs bezüglich des Seitenschnitttischs und der Seitenschnittmesser während des Schneidevorgangs immer noch nicht zufriedenstellend.

[0007] Die beschriebene Vorrichtung zum Schneiden von Büchern oder anderen Produkten aus Bogenmaterial ist z. B. in der US 3,733,947 offenbart.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Übergabevorrichtung für eine Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial zu schaffen, deren Geschwindigkeit an die Geschwindigkeit anderer Komponenten der Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial anpassbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0010] Die vorliegende Erfindung schafft ein Übergabeverfahren und eine Übergabevorrichtung für eine Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial. Die Dicke der Produkte aus Bogenmaterial kann identisch sein oder innerhalb eines Dickebereichs variieren, ohne dass dadurch die Qualität des geschnittenen Produkts beeinträchtigt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung können zum Schneiden von aus einer Vielzahl von Signaturen bestehenden Produkten sowie von anderen Produkten aus Bogenmaterial eingesetzt werden.

[0011] Die erfindungsgemäße Übergabevorrichtung umfasst ein Übergabeelement, welches derart ausgebildet ist, dass es das Produkt aus Bogenmaterial erfasst und in eine Übergaberichtung auf einen Seitenschnitttisch der Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial bewegt. Es ist eine Antriebsvorrichtung vorgesehen, welche derart ausgebildet ist, dass sie das Übergabeelement innerhalb einer ersten Zeitspanne, in der das Produkt aus Bogenmaterial von dem Übergabeelement erfasst ist und sich der Seitenschnitttisch in die Übergaberichtung bewegt, mit der Geschwindigkeit des Seitenschnitttischs bewegt.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Übergabe eines Produkts aus Bogenmaterial sieht vor, dass das Produkt aus Bogenmaterial von einem Übergabeelement erfasst und in eine Übergaberichtung auf einen Seitenschnitttisch der Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial bewegt wird, und dass das Übergabeelement während einer ersten Zeitspanne, in der das Produkt aus Bogenmaterial von dem Übergabeelement erfasst ist und sich der Seitenschnitttisch in die Übergaberichtung bewegt, mittels einer Antriebsvorrichtung mit der Geschwindigkeit des Seitenschnitttischs der Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial bewegt wird.

[0013] Die Geschwindigkeitsübereinstimmung des Übergabeelements kann es dem Übergabeelement ermöglichen, die Produkte aus Bogenmaterial ohne die beschriebenen, von einer fehlenden Geschwindigkeitsübereinstimmung hervorgerufenen Probleme hinsichtlich der Schnittqualität, der Ausrichtung und der Beschädigung der Produkte durch die Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial zu bewegen.

[0014] Die vorliegende Erfindung schafft ein neues, verbessertes Verfahren und eine neue, verbesserte Vorrichtung zum aufeinanderfolgenden Schneiden von Produkten aus

Bogenmaterial, die gleich oder unterschiedlich dick sein können. Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung wird die Druckqualität verbessert und die Schnittgeschwindigkeit erhöht.

[0015] Weitere Merkmale und vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgend aufgeführten Figuren und deren Beschreibung.

[0016] Es zeigen:

[0017] Fig. 1 eine vereinfachte Darstellung einer erfindungsgemäß konstruierten und betriebenen Vorrichtung zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial;

[0018] Fig. 2 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Schub- oder Pendelements, welches einen Vorderkantenabschnitt eines Produkts aus Bogenmaterial in Kontakt mit Rückenanschlügen bringt;

[0019] Fig. 3 eine Seitenansicht einer Nocke zum Bewegen des in Fig. 2 gezeigten Pendelements;

[0020] Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Vorderschnittanordnung der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung;

[0021] Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Antriebssystems für Rückenanschlüge, das in der in Fig. 4 gezeigten Schneideanordnung eingesetzt wird;

[0022] Fig. 6 eine zeichnerische Darstellung von Komponenten eines Intervall-Antriebsmechanismus, der in dem in Fig. 5 gezeigten Antriebssystem für Rückenanschlüge eingesetzt wird, um die Rückenanschlüge zu drehen;

[0023] Fig. 7 eine schematische Darstellung des Verhältnisses zwischen verschiedenen Komponenten des in Fig. 6 gezeigten Intervall-Antriebsmechanismus;

[0024] Fig. 8 eine stark schematisierte Darstellung eines Antriebsmechanismus für vordere Klemmelemente, der in der in Fig. 4 gezeigten Vorderschnittvorrichtung eingesetzt wird;

[0025] Fig. 9 eine schematische Darstellung des Aufbaus einer Anordnung zur Übergabe von Produkten aus Bogenmaterial von einer Vorderschnittanordnung an eine Seitenschnittanordnung und von der Seitenschnittanordnung an eine Transportvorrichtung, die in der in Fig. 1 gezeigten Anordnung eingesetzt wird;

[0026] Fig. 10 eine schematisierte Seitenansicht des Aufbaus einer Seitenschnittanordnung;

[0027] Fig. 11 eine stark schematisierte Darstellung des Aufbaus seitlicher Klemmelemente und eines Mechanismus zum Bewegen der Seitenklemmelemente in der in Fig. 10 gezeigten Seitenschnittanordnung;

[0028] Fig. 12 ein Schaubild, welches das Verhältnis zwischen den Tischen in der Vorder- und Seitenschnittanordnung und den Ablauf verschiedener Vorgänge während des Betriebs der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung darstellt;

[0029] Fig. 13 ein Schaubild, welches das Verhältnis zwischen der Geschwindigkeit des Vorderschnitts, des Seitenschnitts und der Bänder während des Betriebs der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung darstellt;

[0030] Fig. 14 das Verhältnis zwischen dem Vorder- und dem Seitenschnitt in der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, wenn ein ungeschnittenes Produkt aus Bogenmaterial auf den Vorderschnitt bewegt und ein vollständig geschnittenes Produkt aus Bogenmaterial von dem Seitenschnitt bewegt wird;

[0031] Fig. 15 eine der in Fig. 14 gezeigten Darstellung im Wesentlichen ähnliche schematische Darstellung des Verhältnisses zwischen dem Vorder- und dem Seitenschnitt, wenn ein ungeschnittenes Produkt aus Bogenmaterial an dem Vorderschnitt erfasst und ein vollständig geschnittenes Produkt aus Bogenmaterial von dem Seitenschnitt bewegt wird;

[0032] Fig. 16 eine der in Fig. 14 und 15 gezeigten Darstellungen im Wesentlichen ähnliche schematische Darstel-

lung des Verhältnisses zwischen dem Vorderschnitt und dem Seitenschnitt unmittelbar nach Vollendung eines Vorderschnittvorgangs und nach dem Bewegen eines vollständig geschnittenen Buchs an eine Transportanordnung;

[0033] Fig. 17 eine der in Fig. 16 gezeigten Darstellung im Wesentlichen ähnliche schematische Darstellung des Verhältnisses zwischen dem Vorderschnitt und dem Seitenschnitt nach der Freigabe durch ein vorderes Klemmelement, wobei das Vorderschnittmesser erhoben und die Rückenanschlüge teilweise zurückgezogen sind; und

[0034] Fig. 18 eine der in Fig. 17 gezeigten Darstellung im Wesentlichen ähnliche schematische Darstellung des Verhältnisses zwischen dem Vorderschnitt und dem Seitenschnitt während eines Schneidevorgangs am Seitenschnitt und der Rückbewegung des Vorderschnitts.

[0035] Die in der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung verwendete Bezeichnung "Buch" steht beispielhaft für verschiedene Produkte aus Bogenmaterial.

[0036] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäß konstruierte und betriebene Schneidevorrichtung 20 zum Schneiden von Produkten, die zum Schneiden von Büchern oder anderen Produkten aus Bogenmaterial eingesetzt werden kann. Es besteht die Möglichkeit, dass die Bücher alle die gleiche Dicke aufweisen oder dass sich ihre Dicke innerhalb eines vorgegebenen Bereichs befindet. Daher kann die Vorrichtung 20 zum Schneiden eines relativ dicken Produkts innerhalb eines Dickebereichs und unmittelbar danach zum Schneiden eines relativ dünnen Produkts innerhalb des Dickebereichs eingesetzt werden, ohne dass dazu die Vorrichtung verstellt werden muss. Auch bei innerhalb eines Dickebereichs variierenden Produkten aus Bogenmaterial können vordere und seitliche Schnitte hoher Qualität erreicht werden.

[0037] Die Vorrichtung 20 kann z. B. zum Schneiden von Büchern verwendet werden, deren Dicke sich im ungeklemmten Zustand im Bereich zwischen ungefähr 4,24 cm und 2,82 cm (1,67 Zoll und 1,11 Zoll) und im geklemmten Zustand ungefähr zwischen 3,175 cm und 1,905 cm (1,25 Zoll und 0,75 Zoll) befindet. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 20 kann selbstverständlich auch zum Schneiden von Büchern oder anderen Produkten aus Bogenmaterial verwendet werden, deren Dicke sich innerhalb eines anderen Dickebereichs bewegt. Dicke und dünne Bücher wurden aufeinanderfolgend geschnitten, ohne dass dabei eine Verstellung der Vorrichtung 20 erfolgen müsste. Daher kann bei gleichermaßen hervorragender Schnittqualität ein dünnes Buch unmittelbar nach einem dicken Buch geschnitten werden und umgekehrt.

[0038] Die Vorrichtung 20 kann zum Schneiden von Büchern eingesetzt werden, die aus einer Vielzahl von Signaturen bestehen. Außerdem kann die Vorrichtung zum Schneiden anderer Produkte aus Bogenmaterial herangezogen werden. Weiterhin kann die Vorrichtung 20 natürlich auch zum Schneiden von Produkten derselben Dicke eingesetzt werden, auch wenn sie in besonders vorteilhafter Weise geeignet ist, wenn die Dicke der zu schneidenden Bücher von einem Buch zum nächsten innerhalb eines bestimmten Dickebereichs variiert.

[0039] Die Vorrichtung 20 (Fig. 1) umfasst einen Zuführabschnitt 22, von dem aus Bücher oder andere Produkte aus Bogenmaterial nacheinander einer Vorderschnittanordnung 24 zugeführt werden. Die Vorderschnittanordnung 24 richtet die Hinterkante oder die Vorderkante eines Buchs in Bezug auf ein Vorderschnittmesser 26 aus. Während sich das Vorderschnittmesser 26 zusammen mit einem Vorderschnitt 28 bewegt, schneidet es einen Hinter- oder Vorderkan-

tenabschnitt des Buchs bzw. Produkts aus Bogenmaterial. [0040] Eine Bandanordnung 30 zur Übergabe der Produkte aus Bogenmaterial verläuft von der Vorderschnittanordnung 24 über eine Seitenschnittanordnung 34 bis zu einer Transportvorrichtung 36 zur Aufnahme der Bücher durch die Vorrichtung 20. Die Bandanordnung 30 bewegt teilweise geschnittene Bücher nacheinander von der Vorderschnittanordnung 24 an die Seitenschnittanordnung 34. Danach bewegt die Bandanordnung 30 vollständig geschnittene Bücher an die Transportvorrichtung 36.

[0041] Die Seitenschnittanordnung 34 umfasst ein Paar Seitenschnittmesser 40 und 42, die bezüglich eines Seitenschnitts 44 bewegbar sind, um die gegenüberliegenden Seitenkantenabschnitte, d. h. Kopf und Fuß eines Buchs oder andern Produkts aus Bogenmaterial, zu schneiden. Die Vorder- und Seitenschnittanordnungen 24 und 34 können zusammen in einer einzigen Vorrichtung eingesetzt werden, können jedoch gegebenenfalls auch getrennt als separate Vorderschnittvorrichtung bzw. Seitenschnitteinrichtung verwendet werden.

[0042] Der Zuführabschnitt 22 transportiert ungeschnittene Bücher, deren Dicke innerhalb eines Dickebereichs variieren kann, nacheinander in die Vorderschnittanordnung 34. Der Zuführabschnitt 22 umfasst ein Schub- oder Pendelement 48 (Fig. 2), das hin und her bewegt wird, um ungeschnittene Bücher nacheinander in die Vorderschnitteinrichtung 24 (Fig. 1) zu schieben. Die Bewegung des Pendelements 48 kann sowohl horizontale als auch vertikale Komponenten umfassen. Das Pendelement 48 drückt auf die in Fig. 14 schematisch dargestellte Weise gegen den Hinter- oder Vorderkantenabschnitt 52 eines Buchs 54 und bewegt einen Vorder- oder Hinterkantenabschnitt 56 des Buchs 54 gegen Rückenanschlätze 62 (Fig. 4, 5 und 15).

[0043] Das Vorderschnittmesser 26 und die Rückenanschlätze 62 befinden sich auf dem Vorderschnitttisch 28, welcher bezüglich einer Basis 64 (Fig. 1 und 4) der Vorrichtung 20 hin und her bewegt wird. Auf diese Weise wird ein Buch in der Vorderschnittanordnung 24 geschnitten, während es bezüglich der Basis 64 bewegt wird.

[0044] Die Rückenanschlätze 62 drehen sich in die Richtung, in der die Bücher 54 durch die Vorrichtung 20 bewegt werden. Demgemäß werden die Rückenanschlätze 62 im Gegenuhrzeigersinn gedreht, wie anhand Fig. 4 und 5 deutlich wird. Dies führt zu einer Bewegung der Rückenanschlätze 62 in die Bewegungsrichtung der Bücher 54 entlang deren Bewegungsweg von einer zurückgezogenen Position (Fig. 18) unterhalb des Bewegungswegs der Bücher 54 in eine ausgefahrene Position (Fig. 15), in der die Rückenanschlätze 62 in den Bewegungsweg der Bücher 54 hinein ragen.

[0045] Die Rückenanschlätze 62 folgen einem teilweise geschnittenen Buch 54, indem sie in den Zwischenraum zwischen dem teilweise geschnittenen, die Vorderschnittanordnung 24 verlassenden Buch und einem in die Vorderschnittanordnung einlaufenden Buch eintreten. Da sich die Rückenanschlätze 62 in dieselbe Richtung wie die Bücher 54 bewegen, ist zwischen den Büchern nur relativ wenig Platz nötig, um eine Bewegung der Rückenanschlätze in die ausgefahrene Position im Bewegungsweg der Bücher zu ermöglichen.

[0046] Die Rückenanschlätze 62 sind um eine gesamte Umdrehung drehbar und drehen sich im Gegenuhrzeigersinn von der in Fig. 5 durch die durchgezogene Linie dargestellten ausgefahrenen Position in eine abgesenkte, zurückgezogene Position, die durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. Danach werden die Rückenanschlätze 62 weiter im Gegenuhrzeigersinn von der zurückgezogenen Position in die ausgefahrene Position gedreht.

[0047] Die Rückenanschlätze werden von einem Mecha-

nismus 68 (Fig. 5, 6 und 7) für intermittierende Bewegung gedreht, der nachfolgend auch als Intervallantriebsmechanismus bezeichnet wird. Der Intervallantriebsmechanismus 68 ist in der Weise betreibbar, dass er die Doppelfunktion des Drehens der Rückenanschlätze 62 von der ausgefahrenen in die zurückgezogene Position und umgekehrt sowie des Arretierens der Rückenanschlätze in beiden Positionen bis zu ihrer Weiterbewegung ausüben kann. Obwohl die Rückenanschlätze 62 hier im Zusammenhang mit einem beweglichen Vorderschnitttisch 28 beschrieben sind, sind sie auch in Verbindung mit einer ortsfesten Stütze in einer Vorrichtung zur Handhabung von Produkten aus Bogenmaterial einsetzbar, die nicht zwangsläufig als Schneidevorrichtung ausgebildet sein muss.

[0048] Das Pendelement 48 hält ein Buch 54 für eine gewisse Zeitspanne gegen die Rückenanschlätze 62, wobei die Zeitspanne mindestens dazu ausreicht, dass ein vorderes Klemmelement 72 (Fig. 8) die Entfernung zwischen dem dicksten Buch und dem dünnsten Buch innerhalb eines Dickebereichs zurücklegen kann. Während das Buch 54 zwischen dem Rückenanschlag 62 und dem Pendelement 48 gehalten wird, wird das vordere Klemmelement 72 (Fig. 8) mittels eines Antriebsmechanismus 74 von einer oberen (Freigabe-) Position abwärts bewegt. Der Antriebsmechanismus 74 bewegt das obere vordere Klemmelement 72 abwärts in Richtung des Tisches 28, so dass das Buch 54 zwischen dem oberen Klemmelement und einem mit dem Vorderschnitttisch 28 (Fig. 8, 14 und 15) verbundenen unteren Klemmelement 76 erfasst wird.

[0049] Die Dicke des Buchs 54 ist innerhalb eines Dickebereichs variabel. Innerhalb einer Zeitspanne, die dem vorderen Klemmelement 72 ausreicht, um eine Entfernung zurückzulegen, die mindestens dem Unterschied zwischen der Dicke des dicksten Produkts 54 aus Bogenmaterial innerhalb des Dickebereichs und der Dicke des dünnsten Produkts 54 aus Bogenmaterial innerhalb des Dickebereichs entspricht, entsprechen daher die Geschwindigkeit und die Richtung der Bewegung des Pendelements 48 (Fig. 15) der Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des Vorderschnitts 28 und der Rückenanschlätze 62. Auf diese Weise hält das Pendelement 48 das Buch 54 so lange gegen die Rückenanschlätze 62, dass die Zeit ausreicht, um ein Erfassen des dünnsten Buchs innerhalb des Dickebereichs durch das obere Klemmelement 72 zu ermöglichen.

[0050] Handelt es sich um ein relativ dickes Buch 54, so erfasst das Klemmelement 72 das Buch relativ schnell nach einer Minimalbewegung bezüglich des Tisches 28. Handelt es sich dagegen um ein relativ dünnes Buch, so braucht das Klemmelement 72 länger, um das Buch zu erfassen. Die Zeitspanne, in der sich das Pendelement 48, der Tisch 28 und die Rückenanschlätze 62 (Fig. 15) mit derselben Geschwindigkeit bewegen, um den Vorder- oder Hinterkantenabschnitt 56 des Buchs gegen die Rückenanschlätze zu halten, ist also deutlich länger als nötig wäre, um das dickste Buch innerhalb des Dickebereichs zu erfassen. Die Abstimmung der Geschwindigkeit des Tisches und des Pendelements, ist nötig, um ein exaktes Schneiden von Büchern 54 unterschiedlicher Dicke zu gewährleisten.

[0051] Wenn der Zeitraum, in dem die Geschwindigkeit des Tisches 28 und des Pendelements 48 übereinstimmen, enden würde, bevor eine Abwärtsbewegung des oberen vorderen Klemmelements 72 zur Erfassung eines Buchs erfolgt, besteht die Gefahr, dass sich das Buch bewegt, worunter die Schnittqualität leiden würde. Daher entspricht der Zeitraum übereinstimmender Geschwindigkeit mindestens der Zeitspanne, welche das vordere Klemmelement 72 benötigt, um die maximale Entfernung zum Erfassen eines Buchs minimaler Dicke zurückzulegen. Wenn z. B. die

Buchdicke zwischen ungefähr 4,24 cm und 2,82 cm (1,67 Zoll und 1,11 Zoll) variiert, ist der Zeitraum, in dem die Geschwindigkeit des Pendelements 48 und des Vorderschnitts 28 übereinstimmt, mindestens so lang wie die Zeitspanne, welche das vordere Klemmelement 72 benötigt, um ungefähr 1,42 cm (0,56 Zoll) zurückzulegen. Die Zeitspanne, in der die Geschwindigkeit des Pendelements 48 und des Vorderschnitts 28 übereinstimmt kann sich natürlich für zu schneidende Bücher unterschiedlicher Dickenbereiche unterscheiden.

[0052] Nach dem Erfassen des Buchs 54 durch das vordere Klemmelement 72 bewegt sich das Vorderschnittmesser 26 abwärts, um den Vorderkantenabschnitt 52 des Buchs zu schneiden (Fig. 16). Während des Schneidevorgangs beginnen die Rückenanschlüge 62 ihre Drehung aus der oberen oder ausgefahrenen Position (Fig. 15) in die in Fig. 5 durch die gestrichelte Linie dargestellte zurückgezogene Position.

[0053] Nach dem Schneiden des Vorderkantenabschnitts des Buchs 54 erfasst die Bandanordnung 30 (Fig. 9) das Buch 54. Zum Erfassen des Buchs wird ein Einlaufabschnitt 86 der Bandanordnung 30 von der in Fig. 14 gezeigten oberen Position in die in Fig. 9 gezeigte untere Erfassungsposition bewegt. Vor dem Absenken der Rückenanschlüge 62 und dem Schneiden des Buchs 54 auf dem Vorderschnittstisch 28 befindet sich also die Bandanordnung 30 in der oberen Position und erfasst das Buch nicht.

[0054] Gemäß einem Merkmal der Erfindung entsprechen die Geschwindigkeit und Richtung der Bewegung der Bänder in der Bandanordnung 30 der Geschwindigkeit und Richtung der Bewegung des Vorderschnitts 28, wenn die Bänder ein teilweise geschnittenes Buch 54 auf dem Vorderschnittstisch erfassen. Diese Geschwindigkeitsübereinstimmung zwischen den Bändern und dem Vorderschnittstisch 28 wird durch Antreiben der Bänder mittels eines Planetengetriebes 88 (Fig. 9) erreicht, welches die Geschwindigkeit der Bänder und die Geschwindigkeit des Vorderschnitts 28 während des Erfassens eines teilweise geschnittenen Buchs 54 auf dem Vorderschnittstisch 28 durch die Bänder miteinander in Übereinstimmung bringt.

[0055] Das Planetengetriebe 88 umfasst ein Paar drehbarer Antriebselemente, d. h. ein Antriebselement für konstante Geschwindigkeit und ein Antriebselement für variable Geschwindigkeit. Das Planetengetriebe 88 umfasst einen Getriebezug, welcher die beiden Drehantriebe kombiniert, so dass diese ein Antriebselement oder -rad 92 mit einer Geschwindigkeit antreiben, die sich aus den Geschwindigkeiten der beiden Antriebselemente ergibt. Das Antriebselement für konstante Geschwindigkeit des Planetengetriebes 88 wird von dem (nicht gezeigten) Hauptantrieb der Schneidevorrichtung angetrieben. Das Antriebselement für variable Geschwindigkeit des Planetengetriebes 88 wird durch eine Nocke 94 angetrieben, die durch den Hauptantrieb der Schneidevorrichtung mit konstanter Geschwindigkeit gedreht wird.

[0056] Bei Erfassen eines teilweise geschnittenen Buchs 54, das sich mit dem Vorderschnittstisch 28 bewegt (Fig. 16), durch die Bandanordnung 30 wird das vordere Klemmelement 72 in die obere Position bewegt, um das teilweise geschnittene Buch frei zu geben, damit es vom Vorderschnittstisch entfernt werden kann (Fig. 17). Die Bandanordnung 30 wird anschließend mit einer Geschwindigkeit angetrieben, welche nicht der Geschwindigkeit des Vorderschnitts 28 entspricht. Zu diesem Zeitpunkt bewegen die Bänder das teilweise geschnittene Buch 54 von dem Vorderschnittstisch 28 zum Seitenschnittstisch 44 (Fig. 18). Während sich das Buch auf dem Seitenschnittstisch 44 befindet, wird es von der Bandanordnung 30 gehalten und bewegt.

[0057] Gemäß einem Merkmal der vorliegenden Erfindung entspricht während des Schneidevorgangs an den gegenüberliegenden Seitenabschnitten des Buchs 54 durch die Seitenschnittmesser 40 und 42 (Fig. 1) die Geschwindigkeit der Bänder in der Bandanordnung 30 der Geschwindigkeit des Seitenschnitts 44. Daher wird das Buch 54 durch die Bandanordnung 30 auf den Seitenschnittstisch 44 bewegt und bezüglich des Tisches 44 exakt positioniert. Anschließend bewegen sich die Bänder in der Bandanordnung 30 mit derselben Geschwindigkeit und in dieselbe Richtung wie der Seitenschnittstisch 44, während das Buch festgeklemmt, geschnitten und schließlich wieder frei gegeben wird. Anstelle der Bänder können auch andere bekannte Übergabeelemente, z. B. ein Schubmechanismus, dazu verwendet werden, die Bücher 54 vom Vorderschnittstisch 28 an den Seitenschnittstisch 44 zu übergeben.

[0058] Ein Paar Seitenklemmelemente 102 (Fig. 11) wird von einem Antriebsmechanismus 106 gleichzeitig abwärts bewegt, um das Buch 54 zu erfassen und bezüglich des Seitenschnitts 44 (Fig. 10) ortsfest zu halten, während es von den Seitenschnittmessern 40 und 42 geschnitten wird. Auch wenn in Fig. 11 nur ein Seitenklemmelement 102 zu sehen ist, ist selbstverständlich jedem Seitenschnittmesser 40, 42 jeweils ein Seitenklemmelement zugeordnet.

[0059] Die Seitenschnittmesser 40 und 42 werden bewegt, um die gegenüberliegenden Kantenabschnitte eines Buchs 54 mit einer Scherbewegung zu schneiden. Daher werden die Seitenschnittmesser 40 und 42 abwärts und bezüglich eines Buchs 54 relativ zu dessen Kante bewegt. Die Seitenschnittmesser 40 und 42 werden jeweils entlang einem Bewegungsweg bewegt, der eine vertikale Komponente und eine horizontale Komponente umfasst, wobei die vertikale Komponente rechtwinklig zu einer Hauptseitenfläche 104 (Fig. 14) eines Buchs verläuft und die horizontale Komponente parallel zur Hauptseitenfläche 104 des Buchs verläuft. Dies bewirkt, dass die Seitenschnittmesser 40 und 42 die gegenüberliegenden Kantenabschnitte des Buchs 54 mit einer scharf scheren Bewegung schneiden, wodurch ein qualitativ hochwertiger Schnitt im fertigen Produkt entsteht. Dabei bewegen sich das Buch 54 und die Seitenschnittmesser 40 und 42 während des Schneidevorgangs mit dem Seitenschnittstisch 44 bezüglich der Basis 64.

[0060] Nach der Freigabe durch die Seitenklemmelemente 102 bewegt die Bandanordnung 30 das vollständig geschnittene Buch 54 vom Seitenschnittstisch 44 zur Transportvorrichtung 36. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung entspricht die Geschwindigkeit des Buchs 54 der Geschwindigkeit der Transportvorrichtung, wenn das Buch 54 von der Bandanordnung 30 frei gegeben und an die Transportvorrichtung 36 übergeben wird. Dies unterstützt eine reibungslose Übergabe des vollständig geschnittenen Buchs von der Schneidevorrichtung 20 an die Transportvorrichtung 36.

#### Das Zuführpendelelement

[0061] Das Zuführpendel- bzw. Schubelement 48 (Fig. 2) erfasst ein zu schneidendes Buch 54 (Fig. 14) und schiebt es vom Zuführabschnitt 22 (Fig. 1) in die Vorderschnittanordnung 24. Nachdem das Buch so weit geschoben wurde, dass es an den Rückenanschlügen 62 (Fig. 15) in der Vorderschnittanordnung 24 anliegt, bringt das Pendelement 48 die Geschwindigkeit des Buchs mit der Geschwindigkeit des Vorderschnitts 28 in Übereinstimmung, bis das Buch von dem vorderen Klemmelement 72 erfasst wird. Anschließend wird das Pendelement 48 zurückgezogen (d. h. in Fig. 2 nach rechts bewegt) und erfasst das nachfolgende zu schneidende Buch. Handelt es sich um ein relativ dickes

Buch 54, so erfolgen das Erfassen des Buchs durch das vordere Klemmelement 72 und der Beginn des Schneidevorgangs durch das Vorderschnittmesser 26, bevor das Pendelelement 48 zurückgezogen wird.

[0062] Eine Hauptnocke 112 (Fig. 2 und 3) wird vom Hauptantrieb der Schneidevorrichtung in der Weise gedreht, dass die Hauptnocke 112 die Hin- und Herbewegung des Pendelelements antreibt. Mit der Hauptnocke 112 ist eine sekundäre Nocke 114 verbunden, die ebenfalls durch den Hauptantrieb der Schneidevorrichtung angetrieben wird. Die sekundäre Nocke 114 senkt das Pendelelement 48, während dieses zurück bewegt wird. Das Absenken des Pendelelements 48 während dessen Rückbewegung ermöglicht es den nach oben hervor ragenden Enden 116 der Schiebefinger des Pendelelements, sich unter das nachfolgende Buch zu bewegen.

[0063] Sobald sich die nach oben hervor ragenden Enden 116 der Schiebefinger des Pendelelements nach rechts (in Fig. 2) am Hinterkantenabschnitt des nachfolgenden Buchs 54 vorbei bewegt haben, hebt die sekundäre Nocke 114 das Pendelelement an. Anschließend bewirkt die Hauptnocke 112 eine Vorwärtsbewegung des Pendelelements 48. Dabei drücken die nach oben hervor ragenden Enden 116 der Schiebefinger gegen den Hinter- oder Vorderkantenabschnitt 52 des Buchs 54 und bewegen so das Buch zum und auf den Vorderschnittisch 28.

[0064] Wenn der Vorder- oder Hinterkantenabschnitt 56 des Buchs 54 an den Rückenanschlagen 62 des Vorderschnittischs 28 anliegt, bringt die Hauptnocke 112 die Geschwindigkeit des Pendelelements 48 mit der Geschwindigkeit des Vorderschnittischs in Übereinstimmung. Der Vorderkantenabschnitt 56 des Buchs 54 wird von dem Pendelelement 48 (Fig. 16) gegen die Rückenanschlagen 62 gehalten. Die Geschwindigkeit des Pendelelements 48 entspricht der Geschwindigkeit des Vorderschnittischs 28, damit das Buch 54 zumindest so lange gegen die Rückenanschlagen 62 gehalten wird, wie das vordere Klemmelement benötigt, um eine Entfernung zurückzulegen, die dem Unterschied zwischen dem dicksten Buch innerhalb eines Dickebereichs und dem dünnsten Buch innerhalb des Dickebereichs entspricht. Auf diese Weise ist das Buch ständig unter Kontrolle, da es vom vorderen Klemmelement 72 erfasst bleibt.

[0065] Der allgemeine Aufbau des Pendelelements 48 entspricht dem in der bereits erwähnten US 3,733,947 beschriebenen Aufbau. Die Konfiguration der Hauptnocke 112 unterscheidet sich jedoch von der Konfiguration der Hauptnocke, die mit dem in der erwähnten Patentschrift beschriebenen Pendelelement verwendet wird. Im Gegensatz zur in der erwähnten Patentschrift beschriebenen Hauptnocke ist die Hauptnocke 112 so konstruiert, dass sie die Geschwindigkeit des Pendelelements auf die beschriebene Weise mit der Geschwindigkeit des Vorderschnittischs abstimmt.

[0066] Die Hauptnocke 112 umfasst einen Bogen 120 (Fig. 3), welcher eine Kurvenrolle 122 (Fig. 2) kontaktiert, die eine Bewegung des Pendelelements 48 mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnittisch 28 bewirkt. Innerhalb des Zeitraums, den das vordere Klemmelement 72 benötigt, um eine Entfernung zurück zu legen, die mindestens dem Unterschied zwischen der Dicke des dicksten Buchs 54 innerhalb eines Dickebereichs und dem dünnsten Buch innerhalb eines Dickebereichs entspricht, kontaktiert auf diese Weise der Bogen 120 (Fig. 3) der Nocke 112 die Kurvenrolle 122, um so die Geschwindigkeit des Pendelelements 48 mit der Geschwindigkeit des Vorderschnittischs 28 in Übereinstimmung zu bringen.

[0067] In einer spezifischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist an gegenüberliegenden Seiten der Kurve 122 angeordneten Armen 121 und 123 ein der Kur-

venrolle 122 entsprechendes Kurvenrollenpaar angeordnet. Zwischen den Armen 121 und 123 verläuft ein Verbindungselementpaar. Mit den Verbindungselementen sind Federn verbunden, welche die Kurvenrollen in Kontakt mit den die gegenüberliegenden Seiten der Nocke 112 drängen, wie es die Feder 125 in Fig. 2 schematisch andeutet. Es können jedoch auch viele andere bekannte Anordnungen verwendet werden, um eine oder mehrere Kurvenrollen gegen die Nocke 112 zu drängen.

[0068] Nach dem Erfassen des Buchs durch das Klemmelement 72, welches das Buch bezüglich des Vorderschnittischs 28 und der Rückenanschlagen ortsfest hält, wird das Pendelelement 48 durch die Hauptnocke 112 zurück bewegt, d. h. in Fig. 2 nach rechts. Während dieser Rückbewegung des Pendelelements 48 durch die Hauptnocke 112 wird die Kurvenrolle 122 (Fig. 2) von einem Bogen 124 (Fig. 3) der Hauptnocke 112 in der Weise kontaktiert, dass das Pendelelement 48 eine Rückbewegung ausführt. Nach Beendigung der Rückbewegung durch das Pendelelement 48 wird die Kurvenrolle 122 von einem Bogen 126 (Fig. 3) der Hauptkurve 112 in der Weise kontaktiert, dass eine Vorwärtsbewegung des Pendelelements 48 ausgelöst wird.

[0069] Während der Vorwärtsbewegung des Pendelelements 48 wird das nachfolgende Buch auf den Vorderschnittisch 28 bewegt, bis es an den Rückenanschlagen 62 anliegt. Dann kontaktiert der Kurvenbogen 120 die Kurvenrolle 122, so dass auf die bereits beschriebenen Weise eine Bewegung des Pendelelements 48 und des Buchs mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnittisch 28 erfolgt.

[0070] Bisher wurde beschrieben, dass die erfindungsgemäße Geschwindigkeitsübereinstimmung mit Hilfe mindestens einer Kurvenrolle erreicht wird, die eine von Hauptantrieb der Schneidevorrichtung angetriebene Hauptkurve kontaktiert. Gemäß weiteren Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann stattdessen auch mindestens ein Servomotor verwendet werden, um die erfindungsgemäße Bewegung des Zuführ-Pendelelements zu erreichen. Konstruktionstechnische Einzelheiten eines derartigen Systems sind dem Fachmann ersichtlich.

#### Vorderschnittanordnung

[0071] Der Vorderschnittisch 28 (Fig. 4) umfasst einen Rahmen 132, der von einer Antriebsanordnung 134 des Vorderschnittischs hin und her bewegt wird. In Fig. 4 verläuft die Vorwärtsbewegung des Vorderschnittischs 28 nach links und die Rückbewegung nach rechts. Die Antriebsanordnung 134 treibt den Rahmen 132 des Vorderschnittischs 28 in der Weise an, dass dieser innerhalb eines Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung 20 eine vollständige Hin- und Herbewegung ausführt.

[0072] Der Rahmen 132 des Vorderschnittischs 28 ist mittels aufrechten Schwinghebelverbindungen 140, 142, 144 und 146 hin und her bewegbar gelagert, wobei die Schwinghebelverbindungen schwenkbar mit dem Rahmen 132 und der Basis 64 verbunden sind. Die Antriebsanordnung 134 umfasst zwei Kurbeln, die mit der Antriebswelle 150 verbunden sind. Der Hauptantrieb der Schneidevorrichtung dreht die Antriebswelle 150 um ihre Mittelachse. Eine Drehung der Kurbeln in der Antriebsanordnung 134 bewirkt eine axiale Hin- und Herbewegung einer Antriebsverbindung 154, die um die Mittelachse der Hauptantriebswelle 150 pendelt. Die Antriebsanordnung, welche den Rahmen 132 des Vorderschnittischs 28 bewegt, ist wie die in der bereits erwähnten US 3,733,947 beschriebene Antriebsanordnung ausgebildet.

[0073] Das Vorderschnittmesser 26 ist am Rahmen 132 des Vorderschnittischs 28 befestigt. Daher führt es mit dem

Rahmen 132 des Vorderschnitttischs 28 eine Hin- und Herbewegung aus. Außerdem ist das Vorderschnittmesser 26 bezüglich des Rahmens 132 vertikal auf und ab bewegbar, um den Vorderkantenabschnitt eines Buchs 28 fallbeilartig zu schneiden.

[0074] Ein Rahmen 158 des Vorderschnittmessers 26 ist ortsfest am Rahmen 132 des Tisches befestigt. Dieser Rahmen 158 des Vorderschnittmessers 26 umfasst aufrechte Führungen, welche die vertikale Bewegung des Vorderschnittmessers 26 während des Schneidevorgangs am Vorderkantenabschnitt eines Buchs führen. Ein unteres Messer 162 ist ortsfest am Rahmen 132 des Vorderschnitttischs befestigt und wirkt mit dem beweglichen Vorderschnittmesser 26 zusammen, um den Vorderkantenabschnitt eines Buchs 54 zu schneiden, wenn das Vorderschnittmesser abgesenkt wird. Der Antriebsmechanismus 166 des Vorderschnittmessers entspricht dem in der erwähnten US 3,733,947 beschriebenen Antriebsmechanismus.

[0075] Während der Rahmen 132 des Tisches mittels der Antriebsanordnung 134 des Vorderschnitttischs bezüglich der Basis 64 bewegt wird, bewirkt ein Antriebsmechanismus 166 des Vorderschnittmessers eine Hin- und Herbewegung einer mit dem beweglichen Vorderschnittmesser 26 verbundene Antriebsverbindung 168. Der Antriebsmechanismus 166 des Vorderschnittmessers umfasst einen Exzenter (eine Kurbel), der (bzw. die) von der Antriebswelle 150 angetrieben wird und die Antriebsverbindung 168 des Messers auf und ab bewegt, während sich der Vorderschnitttisch 28 bezüglich der Basis 64 bewegt.

[0076] Die Rückenanschlüsse 62 liegen am Rücken eines Buchs an, um dieses bezüglich des Vorderschnittmessers 26 auszurichten. Die Rückenanschlüsse 62 sind am Rahmen 132 des Vorderschnitttischs angeordnet und bewegen sich mit dem Rahmen 132 bezüglich der Basis 64. Die Rückenanschlüsse 62 drehen sich (in Fig. 5 im Gegenuhrzeigersinn) von einer Position unterhalb des Bewegungswegs der Bücher durch die Vorrichtung 20 zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial in den Bewegungsweg hinein. Dabei werden die Rückenanschlüsse 62 bezüglich des Tisches 28 vorwärts (in Fig. 5 nach links) bewegt werden. Die Bücher 54 werden ebenfalls vorwärts (nach links) bewegt. Auf diese Weise werden die Rückenanschlüsse 62 vorwärts in den Zwischenraum zwischen einem teilweise geschnittenen Buch und dem nachfolgenden ungeschnittenen Buch geführt. Zu diesem Zeitpunkt werden die Bücher 54 und die Rückenanschlüsse 62 in dieselbe Vorwärtsrichtung bewegt.

[0077] Wenn die Rückenanschlüsse 62 von einer Position unmittelbar unter dem Bewegungsweg der Bücher in den Bewegungsweg hinein gedreht werden, führt der Vorderschnitttisch 28 eine Rückbewegung aus, d. h. er bewegt sich in Fig. 4 und 5 nach rechts. Entsprechend erfolgt die Aufwärtsdrehung der Rückenanschlüsse 62 in den Bewegungsweg der Bücher in die der Bewegungsrichtung des Vorderschnitttischs 28 entgegengesetzte Richtung. Diese Kombination aus der Vorwärtsbewegung (Linksbewegung) der Rückenanschlüsse 62 bezüglich des Vorderschnitttischs 28 und der Rückbewegung (Rechtsbewegung) des Vorderschnitttischs ermöglicht es den Rückenanschlüssen, während ihrer Bewegung in die obere Position einem teilweise geschnittenen Buch nachzufolgen, das vom Vorderschnitttisch weg bewegt wird. Da die Rückenanschlüsse einem teilweise geschnittenen Buch folgen, dass vom Vorderschnitttisch weg bewegt wird, können sie in einen relativ kleinen Zwischenraum zwischen den Büchern bewegt werden.

[0078] Zum Absenken der Rückenanschlüsse 62 wird die Drehung im Gegenuhrzeigersinn (in Fig. 4 und 5) fortgesetzt, während ein Buch 54 registergenau auf dem Vorderschnitttisch 28 festgeklemmt wird. Die Bewegung der Rück-

kenanschlüsse 62 in die untere Position erfolgt, während sich der Vorderschnitttisch 28 vorwärts (nach links) bewegt. Daher bewegen sich die Rückenanschlüsse 62 in dieselbe Richtung wie der Vorderschnitttisch 28. Der Vorderschnittvorgang wird beendet, während die Rückenanschlüsse 62 von der oberen oder ausgefahrenen Position in die untere Position bewegt werden. Daher ist genügend Zeit und Platz für die Bewegung der Rückenanschlüsse zwischen aneinander grenzende Bücher 54 vorhanden.

[0079] Jeder der Rückenanschlüsse 62 wird von dem Intervallantriebsmechanismus 68 (Fig. 5) bezüglich des Vorderschnitttischs 28 gedreht. Die Position des Intervallantriebsmechanismus bezüglich des Vorderschnitttischs 28 ist verstellbar, so dass der Abstand zwischen den Seitenflächen 174 der Rückenanschlüsse und dem Vorderschnittmesser 26 eingestellt werden kann. Wenn sich also die Rückenanschlüsse 62 in der ausgefahrenen oder oberen Position befinden, die in Fig. 5 durch die durchgezogene Linie dargestellt ist, so können der Intervallantriebsmechanismus 68 und die Rückenanschlüsse 62 nach rechts (in Fig. 5) in Richtung des Vorderschnittmessers 26 in die in Fig. 5 strichpunktierter dargestellte Position bewegt werden. Da die Hinter- oder Vorderkante eines Buchs an den Flächen 174 der Rückenanschlüsse 62 anliegt, bewirkt eine Veränderung des Abstands zwischen den Flächen 174 der Rückenanschlüsse 62 und dem Vorderschnittmesser 26 eine Veränderung der Breite eines geschnittenen Buchs.

[0080] Um den Intervallantriebsmechanismus 68 und die Rückenanschlüsse 62 bezüglich des Vorderschnitttischs 28 zu bewegen, wird eine Schnecke 178 (Fig. 5) manuell gedreht, um ein mit einer Gewindewelle 182 verbundenes Schneckenrad 180 zu drehen. Die Gewindewelle 182 ist mit dem Intervallantriebsmechanismus 68 verbunden. Daher bewirkt eine Drehung der Gewindewelle 182 eine gleichzeitige Bewegung beider Intervallantriebsmechanismen 68 auf das Vorderschnittmesser 26 zu oder von diesem weg.

[0081] Die Intervallantriebsmechanismen 68 werden vom Hauptantrieb der Schneidevorrichtung durch zwei Getriebe konstant angetrieben, von denen eines in Fig. 5 als Bezugszeichen 190 gezeigt ist. In Fig. 5 ist nur eines dieser Getriebe dargestellt. Es sind jedoch zwei dieser Getriebe 190 vorgesehen, um die beiden jeweils mit einem der beiden Rückenanschlüsse 62 verbundenen Intervallantriebsmechanismen 68 anzutreiben. Das Getriebe 190 ist derart ausgebildet, dass eine Bewegung des Intervallantriebsmechanismus 68 auf das Vorderschnittmesser 26 zu oder von diesem weg den Intervallantriebsmechanismus 68 nicht aktiviert.

[0082] Wenn das Getriebe 190 den Intervallantriebsmechanismus 68 aktivieren würde, wenn dieser bezüglich des Vorderschnitttischs 28 bewegt wird, so würde die Aktivierung des Intervallantriebsmechanismus bezüglich des Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20 zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial entweder verspätet oder zu früh erfolgen. Dies würde natürlich zu einer Phasenverschiebung zwischen der Bewegung der Rückenanschlüsse 62 mittels des Intervallantriebsmechanismus 68 und dem Betrieb anderer Komponenten der Schneidevorrichtung 20 zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial führen.

[0083] Das Getriebe 190 überträgt eine Kraft von einem durch den Hauptantrieb der Schneidevorrichtung konstant angetriebenen Antriebselement 194. Das Antriebselement 194 ist als ein Kettenrad ausgebildet, das eine Kette 196 antreibt. Die Kette 196 wiederum treibt ein eine zweite Kette 200 antreibendes zweites Kettenrad 198 kontinuierlich an. Die zweite Kette 200 treibt ein Kettenrad 202 kontinuierlich an, das mit einem Antriebselement des Intervallantriebsmechanismus 68 verbunden ist.

[0084] Die Kettenräder 194, 198 und 202 sind alle gleich



groß. Wenn also der Hauptantrieb der Schneidevorrichtung das Kettenrad 194 um eine gesamte Umdrehung dreht, so führen das Kettenrad 198 und das Kettenrad 202 ebenfalls eine Umdrehung aus. Da das Antriebsverhältnis des Getriebes 190 eins zu eins ist, wird der Intervallantriebsmechanismus 68 nicht aktiviert, wenn die Position des Intervallantriebsmechanismus bezüglich des Vorderschnitttisches 28 verstellt wird. Dies ermöglicht es dem Getriebe 190, eingekuppelt oder in Betrieb zu bleiben, während die Position des Intervallantriebsmechanismus 68 verstellt wird.

[0085] Wenn der Intervallantriebsmechanismus 68 von der in Fig. 5 durch die durchgezogene Linie dargestellten Position in die strichpunktierte dargestellte Position bewegt wird, so werden die Verbindungen 206 und 208 geschwenkt. Dabei bewegen sich die Kettenräder 198 und 202 bezüglich des Vorderschnitttisches 28. Während der Bewegung der Verbindungen 206 und 208 und der Kettenräder 198 und 202 bezüglich des Vorderschnitttisches 28 bewegen sich die Kettenräder 202 und 198 auf den Ketten 200 und 196, drehen sich dabei jedoch nicht um ihre mittlere Achse. Daher wird kein Antriebsmoment auf den Intervallantriebsmechanismus 68 übertragen, wenn der Intervallantriebsmechanismus bezüglich des Vorderschnitttisches 28 bewegt wird, obwohl das Getriebe 190 nicht vom Intervallantriebsmechanismus abgekoppelt ist.

[0086] Der Intervallantriebsmechanismus 68 umfasst zwei konzentrische Bereiche 210 und 212 an einem Antriebs- oder Nockenelement 214 (Fig. 6 und 7), bei denen keine Änderung der Lage der Kurvenrollen erfolgt. Das Nockenelement 214 wird während des Betriebs der Vorrichtung 20 vom Hauptantrieb der Schneidevorrichtung über das Getriebe 190 kontinuierlich angetrieben. Am Nockenelement 214 sind zwei Zahnabschnitte 217 und 216 angeordnet, welche sich mit dem Nockenelement 214 drehen. Ein Abtriebsselement 218 umfasst zwei Paar Kurvenrollen 220, 222, 224 und 226, die aufeinanderfolgend die Bogenumfangsflächen oder konzentrischen Bereiche 210 und 212 des Nockenelements kontaktieren, um das Abtriebsselement 218 bezüglich des Nockenelements drehfest zu halten. Bei Drehung des Nockenelements 214 und der Zahnabschnitte bezüglich des Abtriebsselements 218 kämmt ein mit dem Abtriebsselement 218 verbundenes rundes Stirnrad 232 aufeinanderfolgend mit den Zahnabschnitten 216 und 217.

[0087] Bei Drehung des Antriebs- oder Nockenelements 214 und der Zahnabschnitte 216 und 217 im Gegenuhrzeigersinn (s. Fig. 7) bewegt sich eine mit dem Nockenelement 214 verbundene Beschleunigungsrolle 234 in Eingriff mit einem im Abtriebsselement 218 gebildeten Schlitz 236 (Fig. 7). Unmittelbar anschließend wird der konzentrische Bereich 210 des Nockenelements 214 außer Eingriff mit der Kurvenrolle 226 auf dem Abtriebsselement 218 bewegt. Der Eingriff der Beschleunigungsrolle 234 in den Kurvenschlitz 236 löst nun eine Drehung des Abtriebsselements 218 im Uhrzeigersinn aus und bewirkt, dass das Stirnrad 232 und der Zahnabschnitt 217 miteinander kämmen. Eine fortgesetzte Drehung des Kurvenelements 214 bewirkt eine Drehung des Abtriebsselements 218 um eine halbe Umdrehung.

[0088] Während das Abtriebsselement 218 den letzten Abschnitt einer Drehung um 180° (d. h. einer halben Umdrehung) zurücklegt, wird eine zweite Beschleunigungsrolle 235 (Fig. 7) in Eingriff mit einem zweiten Schlitz 240 im Abtriebsselement 218 bewegt. Die Kurvenrollen 220 und 222 kontaktieren nun den konzentrischen Bereich 212 des Nockenelements 214. Der konzentrische Bereich 212 des Nockenelements 214 wirkt dann mit den Kurvenrollen 220 und 220 zusammen, um das Abtriebsselement drehfest zu halten. Das Abtriebsselement 218 führt eine halbe Umdrehung aus, während die Schneidevorrichtung 90° eines Bear-

beitungszyklus ausführt. Die Kurvenrollen 220 und 222 wirken mit dem konzentrischen Bereich 212 zusammen, um das Abtriebsselement für die nächsten 90° des Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung ortsfest zu halten.

[0089] Dreht sich das Antriebs- oder Nockenelement 214 in Fig. 7 weiter im Uhrzeigersinn, so bewegt sich eine mit dem Nockenelement 214 verbundene Beschleunigungsrolle 236 in Eingriff mit einem Schlitz 242 im Abtriebsselement 218. Daraufhin bewegt sich der konzentrische Bereich 212 außer Eingriff mit der Kurvenrolle 220 an dem Abtriebsselement 218. Der Eingriff der Beschleunigungsrolle 236 mit dem Kurvenschlitz 242 löst nun eine Drehung des Abtriebsselements 218 im Uhrzeigersinn aus und bewirkt, dass das Stirnrad 232 mit dem Zahnabschnitt 216 kämmt. Eine Weiterdrehung des Nockenelements 214 bewirkt eine Drehung des Abtriebsselements 218 um eine halbe Umdrehung.

[0090] Während das Abtriebsselement 218 den letzten Abschnitt der zweiten halben Umdrehung zurücklegt, wird eine Beschleunigungsrolle 237 in Eingriff mit einem Schlitz 242 im Abtriebsselement 218 bewegt. Die Kurvenrollen 224 und 226 werden nun in Kontakt mit dem konzentrischen Bereich 210 (Fig. 7) des Nockenelements 214 gebracht. Der konzentrische Bereich 210 des Nockenelements 214 wirkt dann mit den Kurvenrollen 224 und 226 zusammen, um das Abtriebsselement drehfest zu halten. Während eines Viertels eines Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung führt das Abtriebsselement 218 eine zweite halbe Umdrehung aus. Die Kurvenrollen 224 und 226 wirken mit dem konzentrischen Bereich 210 zusammen, um das Abtriebsselement 218 für die nächsten 90° des Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung ortsfest zu halten.

[0091] Das Abtriebsselement 218 des Intervallantriebsmechanismus 68 ist mit den Rückenanschlüssen 62 verbunden. Daher werden bei jeder durch das Getriebe 190 angetriebenen vollständigen Umdrehung der Antriebsnocke 214 und jedem vollständigen Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20 die Rückenanschlüsse 62 von der oberen Position in die untere Position und wieder zurück bewegt. Während einer Drehung des Antriebsselements 214 um 90° und 90° eines Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20 kontaktieren die Kurvenrollen 224 und 226 den konzentrischen Bereich 210 und arretieren die Rückenanschlüsse in ihrer oberen Position. Während der nächsten Drehung des Antriebsselements 214 um 90° und der nächsten 90° eines Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20 wird das Abtriebsselement 218 um 180° gedreht, um die Rückenanschlüsse in die untere Position zu bewegen. Die Rückenanschlüsse werden während der nächsten Drehung des Antriebsselements um 90° in ihrer unteren Position arretiert. Während der nächsten Drehung des Antriebsselements 214 um 90° und den nächsten 90° des Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20 werden das Abtriebsselement 218 und die Rückenanschlüsse 62 wieder um 180° gedreht, um die Rückenanschlüsse in die obere Position zu bewegen.

[0092] Diese intermittierende oder intervallartige Bewegung der Rückenanschlüsse 62 wird mit der Drehung des Hauptantriebs der Schneidevorrichtung koordiniert. Auf diese Weise werden die Rückenanschlüsse 62 während 90° eines Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20 von einer oberen Position (Fig. 15) im Gegenuhrzeigersinn (Fig. 16 und 17) in eine untere Position bewegt. Während der nächsten Umdrehung der Antriebswelle des Hauptantriebs der Schneidevorrichtung um 90° bleiben die Rückenanschlüsse 62 in der in Fig. 18 gezeigten unteren Position. Danach werden die Rückenanschlüsse 62 während der nächsten Drehung der Hauptantriebswelle der Schneidevorrichtung um 90° von der unteren Position zurück in die obere Position bewegt. Während der folgenden Umdrehung der Hauptantriebswelle um 90° bleiben die Rückenanschlüsse in ihrer



oberen Position.

[0093] Gemäß einer spezifischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stammt der Intervallantriebsmechanismus 68 von Cyclo-Index, einem Unternehmen von Leggett & Platt, Inc. in 524 W. Eldorado St., Carthage, Mo. 64836, USA, Modellnummer 90-1/2. Es können jedoch gegebenenfalls auch andere bekannte Arten von Intervallantriebsmechanismen verwendet werden. Der spezifische Aufbau des Intervallantriebsmechanismus 68 wurde hier nur zur besseren Verdeutlichung der Erfindung beschrieben.

[0094] Auch wenn die Rückenanschläge 62 und der Intervallantriebsmechanismus 68 hier als Teil der Vorderschnittanordnung 24 beschrieben wurden, sind sie auch in anderen bekannten Arten von Vorrichtungen zur Handhabung von Produkten aus Bogenmaterial einsetzbar. Die Rückenanschläge 62 und der Intervallantriebsmechanismus 68 können z. B. zur registrierten Ausrichtung von Bogenmaterial bezüglich einer Druckvorrichtung eingesetzt werden.

[0095] Das bewegbare vordere Klemmelement 72 und der zugeordnete Antriebsmechanismus 74 (Fig. 8) sind mit dem Vorderschnitttisch 28 derart verbunden, dass sie sich mit diesem bezüglich der Basis 62 bewegen. Daher führt das vordere Klemmelement die Hin- und Herbewegung des Vorderschnitttischs mit aus und bewegt sich auf das ortsfest mit dem Vorderschnitttisch 28 verbundene untere vordere Klemmelement 76 zu und von diesem weg. Die Antriebsanordnung 74 der Klemmelemente bewegt das obere Klemmelement 72 abwärts, um ein Buch 54 zu erfassen, während das Buch 54 durch das Pendelement 48 gegen den Rückenanschlag 62 gehalten wird. Nach Beendigung eines Vorderschnittvorgangs bewegt der Antriebsmechanismus 74 das vordere Klemmelement 72 bezüglich des Tisches 28 nach oben, um das teilweise geschnittene Buch 54 frei zu geben.

[0096] Der Antriebsmechanismus 74 des Klemmelements umfasst eine durch den Hauptantrieb der Schneidevorrichtung angetriebene Nocke 244, die ein Gestänge 245 betätigt. Das Gestänge 245 umfasst ein vertikal bewegbares Verbindungselement 246, das von einem Linearlager 247 an dem Vorderschnittmessertisch 28 geführt wird. Ein oberer Endabschnitt des Verbindungselements 246 ist mit dem vorderen Klemmelement 72 verbunden. Ein unterer Endabschnitt des Verbindungselements 246 ist über einen Kulissenantrieb 248 mit einer Antriebsverbindung 241 verbunden.

[0097] Wenn das vordere Klemmelement 72 ein dickes Buch 54 festklemmt, so wird das Klemmelement durch das Verbindungselement 246 nur um eine relativ kurze Entfernung nach unten bewegt. Wenn das vordere Klemmelement 72 dagegen ein dünnes Buch 54 festklemmt, muss es eine relativ große Entfernung in Abwärtsrichtung zurücklegen. Das Gestänge 245 (bzw. der Antriebsmechanismus 74) umfasst eine Feder 249, welche ermöglicht, dass eine Kurvenrolle 250 an die Nocke 244 angestellt bleibt, wenn das vordere Klemmelement 72 ein dickes Buch 54 festklemmt. Wenn also das vordere Klemmelement 72 ein dickes Buch 54 festklemmt, dehnt sich die Feder 249 und verlängert so eine Verbindung 251 in dem Gestänge 245.

[0098] Die Feder 249 umfasst ein Gehäuse, das eine Gruppe von Tellerfedern enthält. Das Gehäuse ist mit einem unteren Abschnitt der Verbindung 251 verbunden. Ein oberer Abschnitt der Verbindung 251 verläuft durch Öffnungen in der Gruppe von Tellerfedern. Der obere Abschnitt der Verbindung 251 umfasst eine Flansch, die die Tellerfedern gegen eine Flansch am oberen Ende des Gehäuses komprimiert, um die Verbindung 251 zu verlängern. Selbstverständlich können gegebenenfalls auch andere bekannte Arten von Federn eingesetzt werden.

[0099] Auch wenn die Vorderschnittanordnung 24 in Zusammenhang mit einer Seitenschnittanordnung 34 beschrie-

ben wurde, kann sie gegebenenfalls auch ohne die Seitenschnittanordnung 34 eingesetzt werden. In diesem Falle würden die Bücher 54 jedoch mittels der Vorderschnittanordnung 24 nur an ihrem Vorderkantenabschnitt geschnitten. Zum Schneiden des Kopf und Fußabschnitts des Buchs wäre eine separate Vorrichtung notwendig. Obwohl die Vorderschnittanordnung 24 ein Buch schneidet, während es bezüglich der Basis 64 bewegt wird, und einen beweglichen Vorderschnitttisch 28 umfasst, können die Rückenanschläge 62, der Antriebsmechanismus 68 und andere Elemente der Vorderschnittanordnung gegebenenfalls auch mit einem ortsfesten Vorderschnitttisch eingesetzt werden.

#### Die Bandanordnung

[0100] Die Bandanordnung 30 (Fig. 9) bewegt teilweise geschnittene Bücher 54 vom Vorderschnitttisch 28 zum Seitenschnitttisch 44 und geschnittene Bücher vom Seitenschnitttisch 44 zur Transportvorrichtung 36. Um eine Beschädigung der Bücher zu verhindern, bewegen sich die Bänder der Bandanordnung 30 mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnitttisch 28, wenn sie ein teilweise geschnittenes Buch am Vorderschnitttisch erfassen. Während des Klemm-, Schneide- und Freigabevorgangs am Seitenschnitttisch 44 bewegen sich die Bänder mit derselben Geschwindigkeit wie der Seitenschnitttisch. In den übrigen Abschnitten des Bearbeitungszyklus kann die Geschwindigkeit der Bücher verändert werden, damit die Bücher in jedem Bearbeitungszyklus die richtige Entfernung zurücklegen.

[0101] Die Bandanordnung 30 umfasst ein fortlaufendes oberes Band 254, das an einer oberen Hauptseitenfläche 104 (Fig. 17) eines von der Bandanordnung 30 erfassten und/oder transportierten Buchs 54 anliegt. Die Bandanordnung 30 umfasst außerdem ein fortlaufendes unteres Band 256 (Fig. 9), das an einer unteren Hauptseitenfläche der von der Bandanordnung 30 erfassten und/oder transportierten Bücher 54 anliegt.

[0102] Das Planetengetriebe 88 treibt das obere und untere Band 254 bzw. 256 kontinuierlich an, wobei die Geschwindigkeit der Bänder während der Bewegung eines Buchs durch die Vorrichtung 20 zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial variiert. Während des ersten Erfassens eines auf dem Vorderschnitttisch befindlichen Buchs werden die Bänder 254 und 256 mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnitttisch 28 angetrieben. Während eines Seitenschnittvorgangs werden die Bänder 254 und 256 mit derselben Geschwindigkeit wie der Seitenschnitttisch 44 angetrieben. Anschließend werden die Bänder 254 und 256 beschleunigt, bis ihre Geschwindigkeit die des Vorderschnitttischs 28 bzw. 44 übersteigt, um die geschnittenen Bücher an der Auslage der Vorrichtung 20 zum Schneiden von Bogenmaterial mit der Geschwindigkeit der Transportvorrichtung 36 zu bewegen.

[0103] Das obere Band 254 folgt einem umlaufenden Bewegungsweg um eine Antriebsriemenscheibe 260 (Fig. 9), die durch das Planetengetriebe 88 kontinuierlich gedreht wird. Das obere Band 254 verläuft von der Antriebsriemenscheibe 260 entlang einer Führungsbahn 262. Der Einlaufabschnitt 86 der Führungsbahn 262 ist bezüglich des unteren Bands 256 verschwenkbar, so dass ein Spalt, an dem Bücher erfasst werden, während sie durch den Vorderschnitttisch 28 bewegt werden, geöffnet und geschlossen werden kann.

[0104] Das untere Band 256 verläuft um eine untere Antriebsriemenscheibe und um eine Führung 268. Das untere Band 256 wird von dem Planetengetriebe 88 kontinuierlich angetrieben, so dass es sich mit derselben Geschwindigkeit wie das obere Band 254 bewegt. Gemäß weiteren Ausführ-

rungsformen der vorliegenden Erfindung können gegebenenfalls anstelle der Bänder 254 und 256 andere Übergabeelemente eingesetzt werden. Es kann z. B. ein Schubmechanismus verwendet werden, dessen Aufbau dem Fachmann im Detail ersichtlich ist.

[0105] Das Planetengetriebe 88 umfasst zwei Antriebselemente und ein Abtriebsselement. Ein (nicht gezeigtes) Element mit konstanter Geschwindigkeit des Planetengetriebes 88 wird vom Hauptantrieb der Schneidevorrichtung kontinuierlich mit konstanter Geschwindigkeit angetrieben. Ein Antriebselement 272 mit variabler Geschwindigkeit des Planetengetriebes 88 wird von der Nocke 94 in Schwingung versetzt. Die Schwingungen des Antriebselements 272 werden auf das Planetengetriebe übertragen und bewirken, dass die Geschwindigkeit des Abtriebselements 92 variiert, obwohl die Geschwindigkeit des Hauptantriebs der Schneidevorrichtung konstant bleibt.

[0106] Gemäß einer spezifischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stammt das Planetengetriebe 88 von Andantex, Inc. aus Ocean Township, New Jersey, USA, und wurde bezeichnet als Modell SA42. Es können natürlich auch andere bekannte Antriebseinheiten für variable Geschwindigkeit verwendet werden. In anderen Ausführungsformen der Erfindung kann z. B. stattdessen mindestens ein Servomotor verwendet werden, um die erfindungsgemäße Bewegung der Bänder 254 und 256 zu erreichen. Es könnte ein Servomotor verwendet werden, um die Antriebsriemenscheiben 260 und 266 zu bewegen. Das Geschwindigkeitsprofil des Servomotors kann in der Weise programmiert werden, dass die Geschwindigkeitsabstimmungserfordernisse erfüllt werden, wie es z. B. bei einer "elektronischen Nocke" der Fall ist.

[0107] Die Stützstruktur für die Bänder 254 und 256 ist an dem Rahmen 64 befestigt und bleibt im Wesentlichen ortsfest. Der Einlaufabschnitt 86 der Bandanordnung 30 ist jedoch von einer oberen Position (Fig. 14) in eine untere Position (Fig. 9) bewegbar. Wenn sich der Einlaufabschnitt der Bandanordnung in der oberen Position befindet, kann die Bandanordnung kein Buch auf dem Vorderschnittisch 28 erfassen. Wenn sich der Einlaufabschnitt 86 der Bandanordnung 30 in der in Fig. 9 gezeigten unteren Position befindet, so ist die Bandanordnung in der Lage, ein Buch am Vorderschnittisch 28 zu erfassen.

[0108] Die Bänder 254 und 256 verlaufen von der Vorderschnittanordnung 24 (Fig. 1) durch die Seitenschnittanordnung 34 zur Transportvorrichtung 36. Nach Erfassen eines Buchs durch den Einlaufabschnitt 86 der Bandanordnung 30 wird das Buch kontinuierlich von den Bändern 254 und 256 gehalten, bis es an die Transportvorrichtung 36 übergeben wird.

[0109] Während des Betriebs der Vorrichtung 20 werden die Bänder 254 und 256 gemeinsam mit der gleichen Geschwindigkeit kontinuierlich angetrieben. Der untere Abschnitt des oberen Transportbands 254 und der obere Abschnitt des unteren Transportbands 256 laufen kontinuierlich vorwärts, d. h. in Fig. 9 nach links. Daher wird ein teilweise geschnittenes, von den Bändern 254 und 256 an der Vorderschnittanordnung 24 erfasstes Buch 54 von den Bändern 254 und 256 kontinuierlich vorwärts bewegt, d. h. nach links in Fig. 9.

[0110] Das Planetengetriebe 88 variiert die Bewegungsgeschwindigkeit der Bänder 254 und 256 derart, dass die Geschwindigkeit der Bänder mit der des Vorderschnittischs 28 übereinstimmt, wenn ein auf dem Vorderschnittisch 28 liegendes Buch 54 von den Bändern 254 und 256 zuerst erfasst wird. Wenn ein von den Bändern erfasstes Buch von der Seitenschnittanordnung 34 geschnitten wird, wird die Geschwindigkeit der Bänder 254 und 256 derart variiert, dass

sie mit der Geschwindigkeit des Seitenschnittischs 44 übereinstimmt. Wenn ein Buch 54 von der Bandanordnung 30 freigegeben wird, so stimmt die Geschwindigkeit des Buchs und der Bänder 254 und 245 mit der Geschwindigkeit der Transportvorrichtung 36 überein.

[0111] Die Dicke der in der Vorrichtung 20 zu schneidenden Bücher 54 kann innerhalb eines Dickebereichs variieren. Daher müssen die Bänder 254 und 256 dazu geeignet sein, sowohl relativ dicke als auch relativ dünne Bücher zu erfassen. Dazu ist das obere Band 254 nachgiebig ausgebildet.

[0112] Zwischen der äußeren Seitenfläche des unteren Abschnitts des oberen Bands 254 und der oberen Seitenfläche des oberen Abschnitts des unteren Bands 256 besteht ein Abstand, der etwas kleiner ist als die Dicke des dünnsten Buchs 54 innerhalb des Dickebereichs. Daher drückt das obere Band 254 ein dünnes Buch 54 mit genügend Kraft gegen das untere Band 256, um das dünne Buch sicher zu erfassen. Das obere Band 254 ist nachgiebig, so dass das dickste Buch innerhalb des Dickebereichs zwischen dem oberen Band 254 und dem unteren Band 256 erfasst werden kann. Wenn sich also ein dickes Buch 54 zwischen dem oberen und unteren Band 254, 256 befindet, wird das obere Band 254 durch das dicke Buch 54 elastisch nach oben ausgelenkt und so an das dicke Buch 54 angepasst.

[0113] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das obere Band 254 ein Gewebe eines nachgiebigen Materials, das einen Zahnriemen mit einer fortlaufenden Außenschicht verbindet. Die äußere Seitenfläche der Außenschicht liegt an der oberen Seitenfläche eines Buchs an, wenn sich das Buch zwischen dem oberen und unteren Band 254 und 256 befindet. Das Gewebe aus nachgiebigem Material wird durch ein dünnes Buch um ein relativ geringes Maß ausgelenkt und von einem dicken Buch um ein relativ großes Maß ausgelenkt.

[0114] In dieser besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde das Band 254 in einem zweistufigen Prozess hergestellt, bei dem ein Urethanüberzug auf einen Zahn- oder Basisriemen aus Polyurethan aufgebracht wird. Der Basisriemen ist als ein selbstführender Zahnriemen mit einem Zugstrang aus Stahl ausgebildet und stammt von der Firma Plastimatic, Inc., 3 Oak Road, Fairfield, New Jersey, USA, Plastimatic Teilenummer 38.1 HK/2286 V. Der Urethanüberzug ist 2,54 cm (1 Zoll) dick und auf den Basisriemen aufgeschmolzen.

[0115] Der Urethanüberzug umfasst z. B. eine fortlaufende äußere Seitenfläche, welche an den Büchern anliegt, und ein zwischen dem Basisband und der Außenschicht verlaufendes Urethangewebe. In dem Riemen befinden sich Lufttaschen oder Zwischenräume. Ein relativ dickes Buch bewirkt eine Auslenkung des elastischen Gewebes und verkleinert die Zwischenräume im Riemen.

[0116] Das obere Band 254 kann durch die die obere Seitenfläche des unteren Abschnitts des Transportbands kontaktierenden Kontaktelemente gegen das untere Transportband gedrängt werden. Wenn ein relativ dünnes Buch zwischen den Bändern transportiert wird, wird der untere Abschnitt des oberen Bands durch die Kontaktelemente gegen die obere Seitenfläche des Buchs gedrängt. Ein relativ dickes Buch würde das Band nur gegen die Wirkung des Vorspanndrucks der Kontaktelemente um ein größeres Maß auslenken. Ein auf diese Weise vorgespanntes Band ist in der US 3,811,350 offenbart. Es können gegebenenfalls auch andere bekannte Bandanordnungen eingesetzt werden.

#### Seitenschnittanordnung

[0117] Der Seitenschnittisch 44 (Fig. 10) führt während

jedes Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung 20 eine vollständige Vorwärtsbewegung (nach links in Fig. 10) und eine vollständige Rückbewegung (nach rechts in Fig. 10) aus. Der Seitenschnitttisch 44 ist mittels zweier aufrechter Stützelemente oder Schwinghebelverbindungen 282 und 284 hin- und herbewegbar gelagert. Obwohl in Fig. 10 nur zwei Schwinghebelverbindungen 282 und 284 gezeigt sind, befindet sich an der gegenüberliegenden Seite des Tisches ein entsprechendes zweites Schwinghebelverbindungspaar.

[0118] Die Seitenschnittmesser 40 und 42 (Fig. 1 und 10) sind mit dem Tisch 44 verbunden und führen mit diesem eine Hin- und Herbewegung aus. Außerdem sind die Seitenschnittmesser 40 und 42 auf den Seitenschnitttisch 44 zu und von diesem weg bewegbar, um ein auf dem Tisch angeordnetes Buch 54 zu schneiden. Dem Seitenschnittmesser 42 ist ein Klemmelement 102 (Fig. 11) zugeordnet. Dem Seitenschnittmesser 44 ist ein (nicht gezeigtes) ähnliches Klemmelement zugeordnet.

[0119] Ein Antriebsmechanismus 290 (Fig. 10) für den Seitenschnitttisch ist in der Weise betreibbar, dass er die Hin- und Herbewegung des Seitenschnitttisches 44 bezüglich der Basis 64 der Schneidevorrichtung 20 bewirkt. Der Antriebsmechanismus 290 des Seitenschnitttisches umfasst eine Kurbel, die vom Hauptantrieb der Schneidevorrichtung kontinuierlich gedreht wird. Eine Drehung der Kurbel bewirkt eine Bewegung eines Antriebsverbindungselements 292 des Seitenschnitttisches bei einer Vorwärtsbewegung nach links (in Fig. 10) und bei einer Rückbewegung nach rechts. Der allgemeine Aufbau des Antriebsmechanismus 290 des Seitenschnitttisches entspricht dem in der bereits erwähnten US 3,733,947 offenbarten Antriebsmechanismus.

[0120] Bei der Rückbewegung des Seitenschnitttisches 44 bewegt die Bandanordnung 30 (Fig. 9) ein teilweise geschnittenes Buch auf den Seitenschnitttisch 44. Nachdem das teilweise geschnittene Buch auf den Seitenschnitttisch 44 bewegt wurde, entspricht die Geschwindigkeit des oberen und unteren Bands 254 und 256 der Geschwindigkeit des Seitenschnitttisches, der dabei den größten Teil einer Vorwärtsbewegung ausführt. Die Seitenklemmelemente 102 bewegen sich mit dem Seitenschnitttisch 44.

[0121] Nachdem ein Buch von den Bändern 254 und 256 auf den Seitenschnitttisch 44 bewegt wurden, erfassen die Seitenklemmelemente 102 das Buch in der Nähe der Seitenschnittmesser 40 und 42. Zu diesem Zeitpunkt bewegen sich die Seitenschnittmesser 40, 42, das Buch 54, der Seitenschnitttisch 44 und die Seitenklemmelemente 102 alle mit derselben Geschwindigkeit und in dieselbe (Vorwärts-)Richtung (in Fig. 10 nach links). Während des Seitenschnittvorgangs, der während einer Vorwärtsbewegung des Seitenschnitttisches ausgeführt wird, entspricht die Geschwindigkeit der Bänder 254 und 256 der Geschwindigkeit des Seitenschnitttisches 44.

[0122] Die Seitenschnittmesser 40 und 42 schneiden das bewegte Buch in einem Schervorgang. Dazu werden die Seitenschnittmesser 40 und 42 abwärts in Richtung des Tisches 44 entlang einem Bewegungsweg bewegt, der quer zur oberen Hauptseitenfläche 204 eines Buchs 54 verläuft. Daher bewegen sich die Messer 40 und 42 abwärts entlang einem Bewegungsweg, der rechtwinklig zum Bewegungsweg der Bücher durch die Vorrichtung 20 verlaufende vertikale Komponenten und parallel zur Längsachse des Bewegungswegs der Bücher durch die Vorrichtung 20 verlaufende horizontale Komponenten umfasst. Auf diese Weise wird ein Buch 54 in einem Schervorgang geschnitten.

[0123] Die Seitenschnittmesser 40 und 42 werden von einem Antriebsmechanismus 300 abwärts gezogen. Dieser Antriebsmechanismus 300 der Seitenschnittmesser umfasst eine Kurbel, die an derselben Welle angeordnet ist wie der

Exzenter im Antriebsmechanismus 290 des Seitenschnitttisches. Die Kurbel des Antriebsmechanismus wird vom Hauptantrieb der Schneidevorrichtung kontinuierlich gedreht und bewirkt eine Abwärtsbewegung eines Verbindungselements 304 zum Betätigen des Messers, nachdem die Seitenklemmelemente 102 ein Buch auf dem Seitenschnitttisch 44 sicher erfasst haben. Eine Schwingverbindung 306 ist mit dem Messer 42 verbunden.

[0124] Durch die Wirkung der Schwingverbindung 306 bewegt sich das Seitenschnittmesser 42 abwärts und nach rechts (s. Fig. 10), wenn das Verbindungselement 304 von der Kurbel im Antriebsmechanismus 300 abwärts bewegt wird. Obwohl in Fig. 10 nur die Schwingverbindung 306 und die Antriebsverbindung 304 des Seitenschnittmessers 42 gezeigt sind, ist eine ähnliche Schwing- und Antriebsverbindung für das Seitenschnittmesser 40 vorgesehen, welche das Seitenschnittmesser 40 zusammen mit dem Seitenschnittmesser 42 abwärts und nach rechts (in Fig. 10) bewegt.

[0125] Nachdem die gegenüberliegenden Seitenkanten des Buchs von den Seitenschnittmessern 40 und 42 geschnitten worden sind, werden die Messer wieder zurück in ihre ursprüngliche Position über dem Seitenschnitttisch 44 bewegt. Die Seitenklemmelemente 102 werden mittels des Betätigungsmechanismus 106 (Fig. 11, siehe S. 5 der Zeichnungen) für die Seitenklemmelemente 102 gelöst. Während des letzten Abschnitts der Vorwärtsbewegung des Seitenschnitttisches 44 beginnen die Übergabebänder 254 und 256, das vollständig geschnittene Buch vom Seitenschnitttisch 44 weg in Richtung der Transportvorrichtung 36 zu bewegen.

[0126] Der Betätigungsmechanismus 106 (Fig. 11) für die Seitenklemmelemente ist am Seitenschnitttisch 44 befestigt und bewegt sich mit diesem. Der Betätigungsmechanismus 106 umfasst eine Nocke 312, die durch den Hauptantrieb der Schneidevorrichtung kontinuierlich gedreht wird. Das Gestänge 314 (Fig. 11) überträgt eine Kraft von der Nocke 312 auf das Seitenklemmelement 102. Die Nocke 312 betätigt das Gestänge 314. Dieses senkt das Seitenklemmelement 102, unmittelbar bevor das Seitenschnittmesser 42 den Kantenabschnitt eines Buchs 54 in der Nähe des seitlichen Klemmelements 102 schneidet. Nachdem das Seitenschnittmesser 42 zurückgezogen wurde, betätigt die Nocke 312 das Gestänge 314, damit dieses wiederum das Klemmelement 102 hebt.

[0127] Das Gestänge 314 umfasst zwei mit dem Klemmelement 102 verbundene vertikale Verbindungselemente 318 und 320. Die Hin- und Herbewegung der vertikalen Verbindungselemente 318 und 320 wird von zwei Linearlagern 322 und 324 geführt, die am Seitenschnitttisch 44 angeordnet sind. Mit den Verbindungselementen 318 und 320 sind über Verbindungsstücke 330 und 332 Winkelhebel 326 und 328 verbunden. Die Winkelhebel 326 und 328 werden durch Drehung der Nocke 312 betätigt.

[0128] Das Seitenklemmelement 102 ist in der Lage, sowohl dicke als auch dünne Bücher 54 bezüglich des Seitenschnitttisches 44 ortsfest zu halten. Zur Anpassung an unterschiedlich dicke Bücher sind in den Verbindungsstücken 330 und 332 Federn 334 und 336 vorgesehen. Wenn das Klemmelement 102 ein dickes Buch 54 erfasst, legt das Klemmelement 102 eine relativ kleine Entfernung zurück, wobei die Federn komprimiert werden, um die effektive Länge der Verbindungsstücke 330 und 332 zu verlängern. Wenn das Klemmelement 102 dagegen ein dünnes Buch erfasst, werden die Federn 334 und 336 nur geringfügig komprimiert, und die effektive Länge der Verbindungsstücke 330 und 332 hat dieselbe Konstruktion wie die Feder 249 (Fig. 8) in dem vorderen Klemmelement 245.

[0129] Auch wenn Fig. 11 nur das dem Seitenschnittmes-

ser 42 zugeordnete Klemmelement und den Betätigungsmechanismus 106 zeigt, sind dem Messer 40 ein ähnliches Klemmelement und ein ähnlicher Betätigungsmechanismus zugeordnet.

#### Betrieb

[10130] Fig. 12 zeigt ein Schaubild der Relativpositionen des Vorder- und des Seitenschnitttischs 28, 44 während eines Bearbeitungszyklus. Allgemein führt der Vorderschnitttisch 28 eine Vorwärtsbewegung aus, die in Fig. 12 als eine Linie 350 angedeutet ist, während der Seitenschnitttisch 44 eine Rückbewegung ausführt, die in Fig. 12 durch eine Linie 352 angedeutet ist. Der Vorderschnitttisch 28 führt eine Rückbewegung aus, die in Fig. 12 durch eine Linie 354 angedeutet ist, während der Seitenschnitttisch 44 eine Vorwärtsbewegung ausführt, die in Fig. 12 durch eine Linie 356 angedeutet ist.

[10131] Fig. 12 zeigt verschiedene Vorgänge, die während der Hin- und Herbewegung des vorderen und Seitenschnitttischs 28, 44 ablaufen. Diese Vorgänge werden in Abhängigkeit von der Zeit ihres Auftretens innerhalb eines 360° umfassenden Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung 20 dargestellt. Der Nullpunkt (0°) wurde willkürlich gewählt als die Position, in der die Schwinghebelverbindungen 140, 142, 144, 146 des Vorderschnitttischs 28 (Fig. 4) und die Schwinghebelverbindungen 182 und 184 des Seitenschnitttischs im Wesentlichen vertikal verlaufen. Es könnte selbstverständlich auch ein andere Nullpunkt für den Bearbeitungszyklus gewählt werden.

[10132] Der Vorderschnitttisch 28 führt von ungefähr 330° über den Nullpunkt 0° bis zu 134° eines Bearbeitungszyklus eine Vorwärtsbewegung aus, die in Fig. 12 nach links entlang der Linie 350 verläuft. Zwischen 134° und 330° eines Bearbeitungszyklus führt der Vorderschnitttisch 28 eine Rückbewegung aus, die in Fig. 12 nach rechts entlang der Linie 354 verläuft. Der Seitenschnitttisch 44 führt von ungefähr 150° bis 313° eines Bearbeitungszyklus eine Vorwärtsbewegung aus, die in Fig. 12 nach links entlang der Linie 356 verläuft. Von 313° über den Nullpunkt 0° bis 330° eines Bearbeitungszyklus führt der Seitenschnitttisch 44 eine Rückbewegung aus, die in Fig. 12 nach rechts entlang der Linie 352 verläuft.

[10133] Die Vorder- und Seitenschnitte erfolgen während der Vorwärtsbewegung des Vorder- und des Seitenschnitttischs 28 und 44. Auf diese Weise wird ein zu schneidendes Buch zunächst während einer Vorwärtsbewegung des Vorderschnitttischs zur Anlage an die Rückenanschlüge 62 gebracht, festgeklemmt, geschnitten und freigegeben. Das teilweise geschnittene Buch wird während einer Rückbewegung des Vorderschnitttischs mittels der Bandanordnung 30 vom Seitenschnitttisch 28 entfernt.

[10134] Auf ähnliche Weise erfolgt ein Festklemmen, Schneiden und Freigeben eines Buchs am Seitenschnitttisch 44 während einer Vorwärtsbewegung des Seitenschnitttischs. Das Entfernen des geschnittenen Buchs vom Seitenschnitttisch und dessen Übergabe an die Transportvorrichtung 36 mittels der Bandanordnung 30 erfolgen während einer Rückbewegung des Seitenschnitttischs 44. Auch die Zufuhr des nachfolgenden Buchs 54 zum Seitenschnitttisch 44 erfolgt während der Rückbewegung.

[10135] Die Vorwärts- und die Rückbewegung des Vorder- und des Seitenschnitttischs 28 und 44 erfolgen um ungefähr, jedoch nicht genau, 180° phasenversetzt. Auf diese Weise vollendet der Vorderschnitttisch 28 eine Rückbewegung, wenn der Seitenschnitttisch 44 eine Vorwärtsbewegung vollendet. Auf ähnliche Weise vollendet der Vorderschnitttisch 28 eine Vorwärtsbewegung, wenn der Seitenschnitt-

tisch 44 eine Rückbewegung vollendet.

[10136] Der Graph in Fig. 13 zeigt das Verhältnis zwischen der Geschwindigkeit des Vorderschnitttischs und des Seitenschnitttischs 28 und 44 und der Geschwindigkeit der Bänder 254 und 256 während eines Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung 20. Von 46° bis 110° des Bearbeitungszyklus bewegen sich die Bänder 254 und 256 mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnitttisch 28. Von 150° bis 280° des Bearbeitungszyklus bewegen sich die Bänder 254 und 256 mit derselben Geschwindigkeit wie der Seitenschnitttisch 44.

[10137] Nach Beendigung des Seitenschnitts bei 280° des Bearbeitungszyklus wird die Geschwindigkeit der sich vorwärts bewegenden Bänder 254 und 256 erhöht, um ein vollständig geschnittenes Buch 54 zu beschleunigen und es vom Seitenschnitttisch 44 zu entfernen. Die Geschwindigkeit der Bänder 254 und 256 wird bis zur Maximalgeschwindigkeit erhöht, die wesentlich höher ist als die höchste Vorwärtsgeschwindigkeit des Vorderschnitt- und des Seitenschnitttischs 28, 44. Dies ermöglicht eine Übergabe der vollständig geschnittenen Bücher 54 an die Transportvorrichtung 36 mit einer beliebigen Geschwindigkeit einer weiten Spanne von Geschwindigkeiten.

[10138] Wenn die Geschwindigkeit der Bänder 254 und 256 der Geschwindigkeit der Transportvorrichtung 36 entspricht, verlässt das geschnittene Buch die Bänder. Der Moment, indem ein vollständig geschnittenes Buch 54 die Bänder 254 und 256 verlässt, wird so gewählt, dass zu diesem Zeitpunkt die Bandgeschwindigkeit mit der Geschwindigkeit der Transportvorrichtung 36 übereinstimmt. Durch eine Veränderung dieses Zeitpunkts kann die Geschwindigkeit des Buchs an Transportvorrichtungen unterschiedlicher Geschwindigkeiten angepasst werden.

[10139] Fig. 14 zeigt schematisch das Verhältnis zwischen dem Vorderschnitt- und dem Seitenschnitttisch 28, 44 unmittelbar nach dem Beginn einer Vorwärtsbewegung des Vorderschnitttischs und einer Rückbewegung des Seitenschnitttischs. Fig. 14 zeigt also das Verhältnis zwischen verschiedenen Komponenten der Schneidevorrichtung 20 bei ungefähr 335° (Fig. 12) des Bearbeitungszyklus der Vorrichtung.

[10140] Bei ungefähr 335° des Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20 wird ein ungeschnittenes Buch 54 mittels des Pendelelements 48 auf den Vorderschnitttisch 28 bewegt. Zu diesem Zeitpunkt nähert sich die Vorder- oder Hinterkante 56 des ungeschnittenen Buchs 65 den ausgefahrenen Rückenanschlügen 62. Das Vorderschnittmesser 26 und das vordere Klemmelement befinden sich beide in der oberen Position. Zu diesem Zeitpunkt bewegen sich sowohl das Pendelelement 48 als auch der Vorderschnitttisch 26 vorwärts (in Fig. 14 nach links). Das Pendelelement 48 bewegt sich jedoch schneller vorwärts als der Seitenschnitttisch 28. Daher kann das Pendelelement 48 das ungeschnittene Buch 54 bezüglich dem Seitenschnitttisch 28 langsam vorwärts in Richtung der Rückenanschlüge 62 schieben.

[10141] Während der unmittelbar vorangegangenen Rückbewegung des Tisches 28 wurden die Rückenanschlüge 62 (in Fig. 14) im Gegenuhrzeigersinn aus ihrer vollständig eingezogenen Position in die in Fig. 14 gezeigte ausgefahrene Position gedreht. Daher begannen die Rückenanschlüge 62 ihre Bewegung aus der vollständig zurückgezogenen unteren Position (Fig. 18) ungefähr bei 233° des Bearbeitungszyklus (Fig. 12). Die Rückenanschlüge erreichen bei ungefähr 323° (Fig. 12) eines Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung ihre in Fig. 14 gezeigte vollständig ausgefahrene Position, in die sie im Gegenuhrzeigersinn gedreht wurden.

[10142] Während der ersten 90° der Bewegung der Rück-

kenanschlge 62 von ihrer vollständig abgesenkten unteren Position im Gegenuhrzeigersinn zu der in Fig. 14 gezeigten vollständig ausgefahrenen oberen Position befinden sich die Rckenanschlge unterhalb des Bewegungswegs der Bücher 54 durch die Vorrichtung 20. Während der nächsten 90° der Drehung der Rckenanschlge 62 im Gegenuhrzeigersinn bewegen sich die Rckenanschlge 62 jedoch in den Bewegungsweg der Bücher 54 durch die Vorrichtung 20. Während der Bewegung der Rckenanschlge 62 in den Bewegungsweg der Bücher 54 bewegen sich die Rckenanschlge 62 in dieselbe Richtung wie die Bücher, in Fig. 14 nach links. Dies ermöglicht es den Rückenanschlügen 62, in einen relativ kleinen Zwischenraum zwischen der Vorderkante 56 eines auf den Vorderschnitttisch 28 bewegten Buchs 54 und der Hinterkante eines sich vom Vorderschnitttisch weg bewegenden Buchs einzutreten.

[0143] Während die Rckenanschlge 62 vorwärts (in Fig. 14 nach links) in den Bewegungsweg der Bücher gedreht werden, führt der Vorderschnitttisch 28 eine Rückbewegung (in Fig. 14 nach rechts) aus. Daher bewegen sich die Rckenanschlge 62 bezüglich des Tisches 28 in die entgegengesetzte Richtung, wenn die Rckenanschlge 62 in den Bewegungsweg der Bücher eintreten. Dies erleichtert die Bewegung der Rckenanschlge 62 in einen relativ kleinen Zwischenraum zwischen den Büchern.

[0144] Zu diesem Zeitpunkt, bei 335° eines Bearbeitungszyklus, führt der Seitenschnitttisch 44 (Fig. 14) eine Rückbewegung aus. Ein vollständig geschnittenes Buch 54 wird vom Seitenschnitttisch 44 weg bewegt. Die Geschwindigkeit des oberen und unteren Transportbands 254 und 256 (Fig. 9) wird erhöht (Fig. 13). Fig. 15 zeigt das Verhältnis zwischen dem Vorderschnitttisch 28, dem Seitenschnitttisch 44 und einem ungeschnittenen Buch, das auf dem Vorderschnitttisch 28 festgeklemmt ist. Zu diesem Zeitpunkt wird ein vollständig geschnittenes Buch vorwärts vom Seitenschnitttisch 44 weg bewegt. Dies erfolgt bei ungefähr 20° des Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung (Fig. 12). [0145] Das vordere Klemmelement 72 schließt sich um das dickste Buch 54 innerhalb eines Dickebereichs bei ungefähr 350° des Bearbeitungszyklus der Vorrichtung (Fig. 12). Der genaue Zeitpunkt der Erfassung eines Buchs 54 durch das vordere Klemmelement 72 ist abhängig von der Dicke des Buchs. Von dem Zeitpunkt an, zu dem das Klemmelement 72 das dickste Buch innerhalb des Dickebereichs erfassen würde, bis zu dem Zeitpunkt, zu dem das Klemmelement 72 das dünnste Buch innerhalb des Dickebereichs erfassen würde, entspricht die Geschwindigkeit des Pendelements 48 der Geschwindigkeit des Vorderschnitttischs 28. Das Erfassen des dicksten Buchs durch das Klemmelement 72 erfolgt ungefähr bei 350° (Fig. 12) des Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20. Das Erfassen des dünnsten Buchs durch das Klemmelement 20 erfolgt bei ungefähr 20° des Bearbeitungszyklus der Vorrichtung 20.

[0146] Innerhalb des Zeitraums, in dem das Klemmelement 72 den Weg zurücklegt, der dem Unterschied zwischen der Dicke des dicksten Buchs innerhalb des Dickebereichs und dem dünnsten Buch innerhalb des Dickebereichs entspricht, bewegt sich das Pendelement 48 mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnitttisch 28 und hält die Hinter- oder Vorderkante eines ungeschnittenen Buchs 54 auf die in Fig. 15 gezeigte Weise gegen die Rckenanschlge 62. Da das ungeschnittene Buch 54 zumindest so lange zwischen dem Pendelement 48 und den Rückenanschlügen 62 gehalten wird, bis das Klemmelement 72 sich um das Buch schließt, wird eine exakte Ausrichtung des Buchs 54 bezüglich des Vorderschnittmessers 26 erreicht. Auf diese Weise werden dicke und dünne Bücher exakt bezüglich des Vorderschnittmessers 26 ausgerichtet.

[0147] Während das Buch 54 auf den Vorderschnitttisch 28 bewegt wird und bezüglich des Vorderschnitttischs 28 festgeklemmt wird, bleibt der Einlaufabschnitt 86 der Bandanordnung 30 in der oberen Position, so dass die Bänder 254 und 256 nicht in Kontakt mit dem auf dem Vorderschnitttisch 28 befindlichen Buch geraten (Fig. 15). Die Bänder 254 und 256 bewegen jedoch ein vollständig geschnittenes Buch 54 vorwärts (Fig. 13) vom Seitenschnitttisch 44 weg, wenn dieser eine Rückbewegung ausführt.

[0148] Bei ungefähr 0° oder 360° (Fig. 12) des Bearbeitungszyklus beginnt das Vorderschnittmesser 26, das dickste Buch 54 innerhalb eines Dickebereichs zu schneiden. Zu diesem Zeitpunkt ist das Pendelement 48 (Fig. 15) immer noch in Kontakt mit der Hinterkante 52 des Buchs 54 und bewegt sich mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnitttisch 28. Bei ungefähr 30° (Fig. 12) des Bearbeitungszyklus beginnt das Vorderschnittmesser 28, das dünnste Buch 54 innerhalb des Dickebereichs zu schneiden. Zu diesem Zeitpunkt wird das Pendelement 48 zurückgezogen.

[0149] Fig. 16 zeigt das Verhältnis zwischen dem Vorderschnitttisch 28 und dem Seitenschnitttisch 44 unmittelbar nach der Durchführung eines Schneidevorgangs durch das Vorderschnittmesser 26. Zu diesem Zeitpunkt hat das Transportband 36 ein vollständig geschnittenes Buch 54 erfasst und bewegt es weg von der Bandanordnung 30. Die in Fig. 16 dargestellten Vorgänge erfolgen ungefähr bei 73° des Bearbeitungszyklus (Fig. 12).

[0150] Zu diesem Zeitpunkt (73° des Bearbeitungszyklus) hat das Vorderschnittmesser 26 (Fig. 16) eine Abwärtsbewegung in Richtung des Vorderschnitttischs 28 beendet. Der Vorderkantenabschnitt eines Buchs ist geschnitten. Das vordere Klemmelement 72 hält das Buch 54 immer noch ortsfest bezüglich des Vorderschnitttischs 28. Der Rückenanschlag 62 hat seine Bewegung im Gegenuhrzeigersinn von der oberen Position (Fig. 15) in die untere Position begonnen. Außerdem nähert sich der Einlaufabschnitt 86 der Bandanordnung 30 einem geschlossenen Zustand, bei dem das Buch 54 zwischen dem oberen und unteren Band 254 und 256 erfasst ist.

[0151] Zu diesem Zeitpunkt (73° des Bearbeitungszyklus) bewegen sich die Bänder 254 und 256 mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnitttisch (Fig. 12 und 13). Dabei bewegt sich der untere Abschnitt des oberen Bands 254 (Fig. 9) mit derselben Geschwindigkeit vorwärts wie der Vorderschnitttisch 28. Die einzige auftretende Relativbewegung zwischen den Bändern 254, 256 und dem Buch 54 ergibt sich also durch das Schließen des Einlaufabschnitts der Bänder in Abwärtsrichtung gegen die obere Seitenfläche 104 des Buchs.

[0152] Fig. 17 zeigt das Verhältnis zwischen dem Vorderschnitttisch 28 und dem leeren Seitenschnitttisch 44, während der Vorderschnitttisch ein Drittel einer Rückbewegung ausführt. Zu diesem Zeitpunkt bewegt sich das vordere Klemmelement 72 in eine Position zur vollständigen Freigabe des gehaltenen Buchs. Dies erfolgt bei ungefähr 100% des Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung 20.

[0153] Das untere und das obere Band 254 und 256 bewegen sich hierbei immer noch mit derselben Geschwindigkeit wie der Vorderschnitttisch 28 (Fig. 13). Daher halten die beiden Bänder 254 und 256 ein teilweise geschnittenes Buch 54, ohne dieses bezüglich des Vorderschnitttischs 28 zu bewegen. Außerdem drehen sich die Rckenanschlge 62 im Gegenuhrzeigersinn in Richtung ihrer vollständig zurückgezogenen Position. Der Seitenschnitttisch 44 führt den letzten Teil einer Rückbewegung aus.

[0154] Fig. 18 zeigt das Verhältnis zwischen dem leeren Vorderschnitttisch 28 und dem Seitenschnitttisch 44 wäh-

rend eines Schneidevorgangs an einem auf dem Seitenschnittisch 44 angeordneten Buch. Die in Fig. 18 gezeigten Vorgänge erfolgen bei ungefähr 215° eines Bearbeitungszyklus der Schneidevorrichtung.

[0155] Der Vorderschnittisch 28 ist leer und führt eine Rückbewegung aus. Zu diesem Zeitpunkt erfasst das Pendelelement 48 das nächste auf den Vorderschnittisch 28 zu bewegendes Buch. Das Vorderschnittmesser 26 und das vordere Klemmelement 72 befinden sich in der oberen Position. Die Rückenanschlüge 62 sind ortsfest bezüglich des Vorderschnittischs 28 und befinden sich in ihrer unteren, vollständig zurückgezogenen Position.

[0156] Die Klemmelemente 102 (Fig. 11) des Seitenschnittischs haben das Buch 54 erfasst und halten es ortsfest bezüglich des Seitenschnittischs 44. Außerdem bewegen sich die Seitenschnittmesser 40 und 42 abwärts und vorwärts, um ein Buch 54 in einem Schervorgang zu schneiden, wie durch den Pfeil 362 in Fig. 18 angedeutet ist. Die Bänder 254, 256 bewegen sich mit derselben Geschwindigkeit wie der Seitenschnittisch 44, so dass keine Relativbewegung zwischen den Bändern 254 und 256 und dem sich mit dem Seitenschnittisch 44 bewegendem Buch auftritt. Wenn der Seitenschnittvorgang beendet ist, werden die Seitenklemmelemente 102 und die Seitenschnittmesser 40 und 42 zurückgezogen, und das vollständig geschnittene Buch 54 wird auf die bereits beschriebene Weise vom Seitenschnittisch 44 weg bewegt und an die Transportvorrichtung 36 übergeben.

#### Liste der Bezugszeichen

- |  |  |
|--|--|
| 20 Vorrichtung zum Schneiden von Bogenmaterial/Schneidevorrichtung | 124 Bogen  |
| 22 Zuführabschnitt   | 125 Feder  |
| 24 Vorderschnittanordnung  | 132 Rahmen                                       |
| 26 Vorderschnittmesser   | 134 Antriebsanordnung des Vorderschnittischs     |
| 28 Vorderschnittisch   | 5 140 Schwinghebelverbindung                     |
| 30 Bandanordnung zur Übergabe der Bücher                           | 142 Schwinghebelverbindung                       |
| 34 Seitenschnittanordnung  | 144 Schwinghebelverbindung                       |
| 36 Transportvorrichtung zur Aufnahme der Bücher                    | 146 Schwinghebelverbindung                       |
| 40 Seitenschnittmesser   | 150 Antriebswelle                                |
| 42 Seitenschnittmesser   | 10 154 Antriebsverbindung                        |
| 44 Seitenschnittisch   | 158 Rahmen des Vorderschnittmessers              |
| 48 Zuführelement/Pendelelement                                     | 162 unteres Messer                               |
| 52 Hinter- oder Vorderkantenabschnitt                              | 166 Antriebsmechanismus des Vorderschnittmessers |
| 54 Buch  | 168 Antriebsverbindung                           |
| 56 Vorder- oder Hinterkantenabschnitt                              | 15 174 Oberfläche                                |
| 62 Rückenanschlüge   | 180 Schneckenrad                                 |
| 64 Basis   | 182 Gewindewelle/Schwinghebelverbindung          |
| 68 Intervallantriebsmechanismus                                    | 184 Schwinghebelverbindung                       |
| 72 vorderes Klemmelement   | 190 Getriebe                                     |
| 74 Antriebsmechanismus   | 20 194 Antriebselement/Kettenrad                 |
| 76 unteres Klemmelement  | 196 Kette  |
| 86 Einlaufabschnitt  | 198 Kettenrad                                    |
| 88 Planetengetriebe  | 200 Kette  |
| 92 Abtriebselement/Abtriebsrad                                     | 202 Kettenrad                                    |
| 94 Nocke   | 25 206 Verbindung                                |
| 102 Seitenklemmelement   | 208 Verbindung                                   |
| 104 Hauptseitenfläche  | 210 konzentrischer Bereich                       |
| 106 Betätigungsmechanismus des seitlichen Klemmelements            | 212 konzentrischer Bereich                       |
| 112 Hauptnocke   | 214 Antriebselement/Nockenelement                |
| 114 sekundäre Nocke  | 30 216 Zahnabschnitt                             |
| 116 nach oben gerichtete Enden                                     | 217 Zahnabschnitt                                |
| 120 Bogen  | 218 Abtriebselement                              |
| 122 Kurvenrolle  | 220 Kurvenrolle                                  |
| 121 Arm  | 35 222 Kurvenrolle                               |
| 123 Arm  | 224 Kurvenrolle                                  |
|  | 226 Kurvenrolle                                  |
|  | 232 Stirnrad                                     |
|  | 234 Beschleunigungsrolle                         |
|  | 235 Rolle  |
|  | 40 236 Schlitz/Beschleunigungsrolle              |
|  | 237 Beschleunigungsrolle                         |
|  | 240 Schlitz                                      |
|  | 242 Schlitz                                      |
|  | 244 Nocke  |
|  | 45 245 Gestänge                                  |
|  | 246 Verbindungselement                           |
|  | 247 Linearlager                                  |
|  | 249 Feder  |
|  | 250 Kurvenrolle                                  |
|  | 50 251 Verbindungselement                        |
|  | 254 oberes Band                                  |
|  | 256 unteres Band                                 |
|  | 260 Antriebsriemenscheibe                        |
|  | 262 Führungsbahn                                 |
|  | 55 263 Bandspalt                                 |
|  | 266 untere Riemenscheibe                         |
|  | 268 Bandführung                                  |
|  | 272 Antriebselement                              |
|  | 282 Schwinghebelverbindung                       |
|  | 60 284 Schwinghebelverbindung                    |
|  | 290 Antriebsmechanismus des Seitenschnittischs   |
|  | 292 Antriebsverbindungselement                   |
|  | 300 Messerantriebsmechanismus                    |
|  | 304 Antriebsverbindung                           |
|  | 65 306 Schwingverbindung                         |
|  | 312 Nocke  |
|  | 314 Gestänge                                     |
|  | 318 Verbindungselement                           |

320 Verbindungselement  
 322 Linearlager  
 324 Linearlager  
 326 Winkelhebel  
 328 Winkelhebel  
 330 Verbindungsstück  
 332 Verbindungsstück  
 334 Feder  
 336 Feder  
 350 Vorwärtsbewegung  
 352 Rückbewegung  
 354 Rückbewegung  
 356 Vorwärtsbewegung

## Patentansprüche

1. Übergabevorrichtung für eine Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial mit einem Übergabeelement (30) und einer Antriebsvorrichtung (88) **dadurch gekennzeichnet**,  
 dass das Übergabeelement (30) so ausgebildet ist, dass es das Produkt (54) aus Bogenmaterial erfasst und auf einen Seitenschnittisch (44) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial bewegen kann; und  
 die Antriebsvorrichtung (88) so ausgebildet ist, dass sie das Übergabeelement (30) innerhalb einer ersten Zeitspanne, in der das Produkt (54) aus Bogenmaterial von dem Übergabeelement (30) erfasst ist und sich der Seitenschnittisch (44) in die Übergaberichtung bewegt, mit der Geschwindigkeit des Seitenschnittischs (44) bewegen kann.  
 2. Übergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (88) weiterhin derart ausgebildet ist, dass sie das Produkt (54) aus Bogenmaterial in eine vorgegebene Position bezüglich des Seitenschnittischs (44) bewegt, bevor sie das Übergabeelement (30) mit der Geschwindigkeit des Seitenschnittischs bewegt.  
 3. Übergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Seitenklemmelemente (102) am Seitenschnittisch (44) vorgesehen sind, die zumindest während eines Teils der ersten Zeitspanne das Produkt (54) aus Bogenmaterial erfassen.  
 4. Übergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (88) weiterhin derart ausgebildet ist, dass sie das Übergabeelement (30) zumindest während eines Teils einer zweiten Zeitspanne mit der Geschwindigkeit eines Vorderschnittischs (28) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial bewegt, wobei während der zweiten Zeitspanne das Übergabeelement (30) das Produkt (54) aus Bogenmaterial erfasst und ein vorderes Klemmelement (72) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial das Produkt (54) aus Bogenmaterial erfasst.  
 5. Übergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (88) weiterhin derart ausgebildet ist, dass sie das Übergabeelement (30) in einer dritten Zeitspanne mit der Geschwindigkeit einer Transportvorrichtung (36) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial bewegt, um das Produkt (54) aus Bogenmaterial vom Seitenschnittisch (44) auf die Transportvorrichtung (36) zu bewegen.  
 6. Übergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Übergabeelement (30) mindestens ein fortlaufendes Band (254, 256) umfasst.

7. Übergabevorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein oberes Band (254) und ein unteres Band (256) zum Erfassen des Produkts (54) aus Bogenmaterial zwischen den beiden Bändern (254, 256) vorgesehen sind.  
 8. Übergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Übergabeelement einen Pendelmechanismus umfasst.  
 9. Übergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (88) ein Planetengetriebe umfasst, das ein von einem Hauptantrieb der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten aus Bogenmaterial angetriebenes Antriebsselement für konstante Geschwindigkeit und ein Antriebselement für variable Geschwindigkeit umfasst, welches derart ausgebildet ist, dass es das von dem Planetengetriebe (88) übertragene Antriebsmoment variiert, um eine Geschwindigkeit des Übergabelements (30) zu variieren.  
 10. Übergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung einen Servomotor umfasst, welcher derart ausgebildet ist, dass er eine Geschwindigkeit des Übergabelements (30) variiert.  
 11. Verfahren zur Übergabe eines Produkts (54) aus Bogenmaterial in einer Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial, gekennzeichnet durch folgende Schritte:  
 – Erfassen des Produkts (54) aus Bogenmaterial und Bewegen des Produkts (54) aus Bogenmaterial in eine Übergaberichtung auf einem Seitenschnittisch (44) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial mittels eines Übergabelements (30); und  
 – Bewegen des Übergabelements (30) innerhalb einer ersten Zeitspanne, in der das Produkt (54) aus Bogenmaterial von dem Übergabeelement (30) erfasst ist und sich der Seitenschnittisch (44) in die Übergaberichtung bewegt, mit der Geschwindigkeit des Seitenschnittischs (44) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial mittels einer Antriebsvorrichtung (88).  
 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Produkt (54) aus Bogenmaterial mittels der Antriebsvorrichtung (88) in eine vorgegebene Position bezüglich des Seitenschnittischs (44) bewegt wird, bevor das Übergabeelement (30) mit der Geschwindigkeit des Seitenschnittischs (44) bewegt wird.  
 13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest während eines Teils der ersten Zeitspanne Seitenklemmelemente (102) des Seitenschnittischs (44) das Produkt (54) aus Bogenmaterial erfassen.  
 14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest während eines Teils der ersten Zeitspanne ein Seitenschnittvorgang erfolgt.  
 15. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch Bewegen des Übergabelements (30) mittels der Antriebsvorrichtung (88) mit der Geschwindigkeit eines Vorderschnittischs (28) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial mindestens während einer zweiten Zeitspanne, in der das Übergabeelement (30) das Produkt (54) aus Bogenmaterial hält und ein vorderes Klemmelement (72) das Produkt (54) aus Bogenmaterial hält.  
 16. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet



durch Bewegen des Übergabeelements (30) mittels der Antriebsvorrichtung (88) mit der Geschwindigkeit einer Transportvorrichtung (36) der Vorrichtung (20) zum Schneiden von Produkten (54) aus Bogenmaterial während einer dritten Zeitspanne, um das Produkt (54) 5 aus Bogenmaterial vom Seitenschnittisch (44) auf die Transportvorrichtung (36) zu bewegen.

---

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

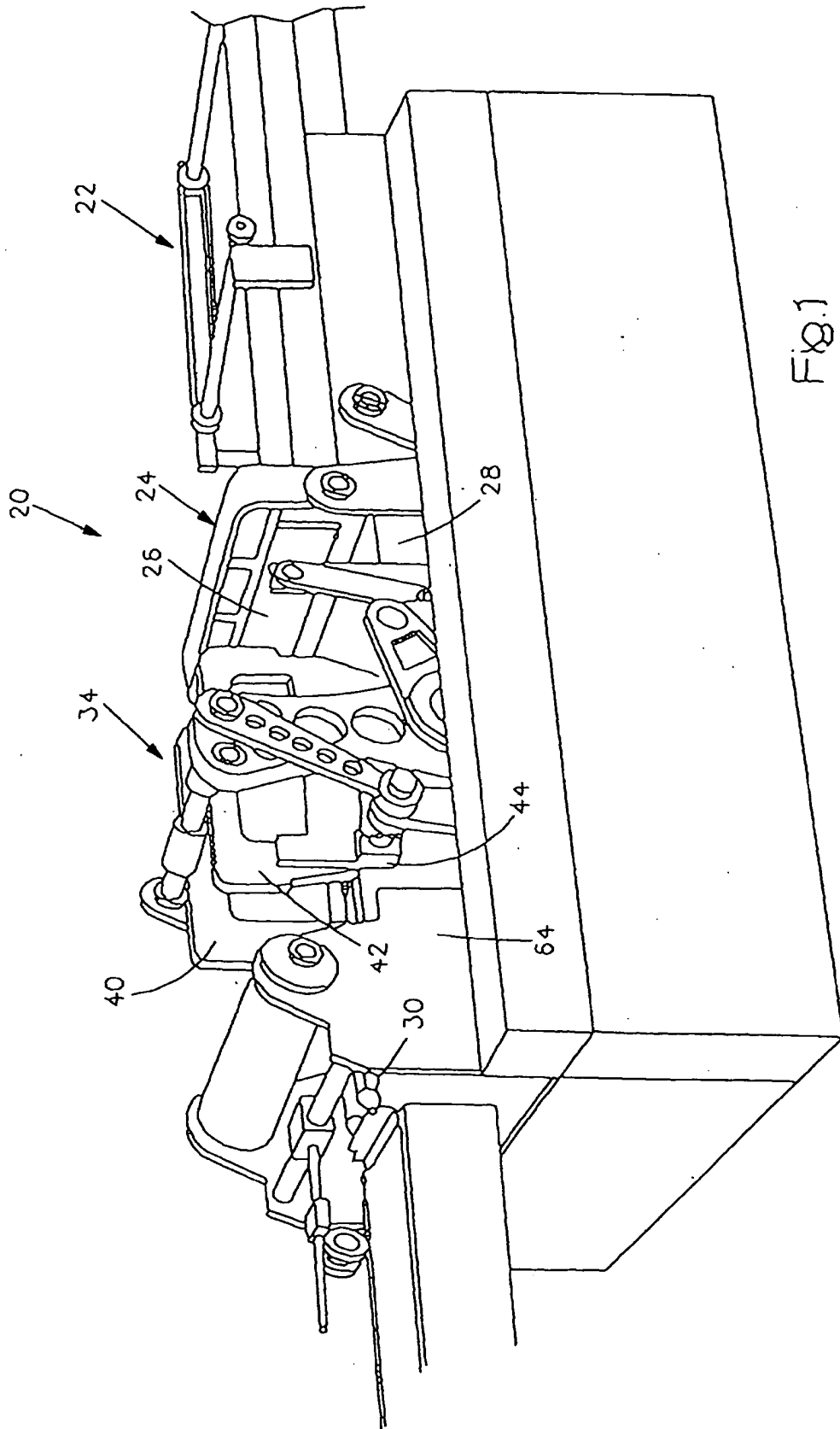
45

50

55

60

65



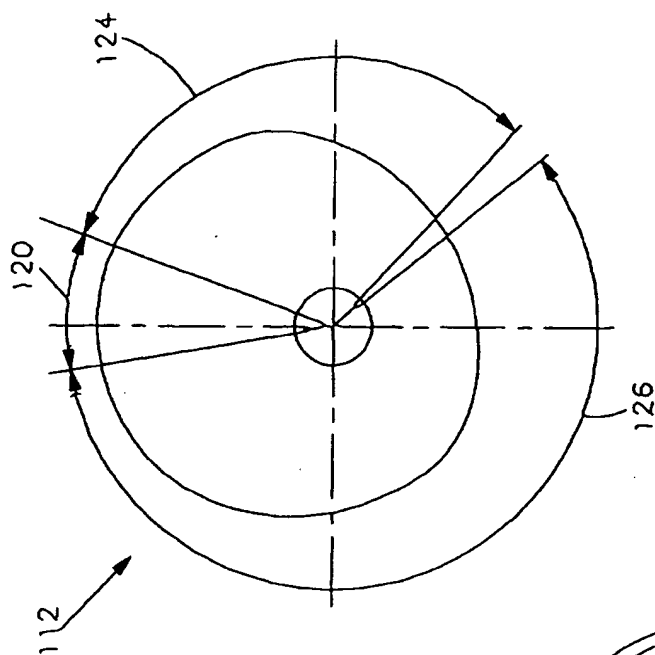


Fig. 3

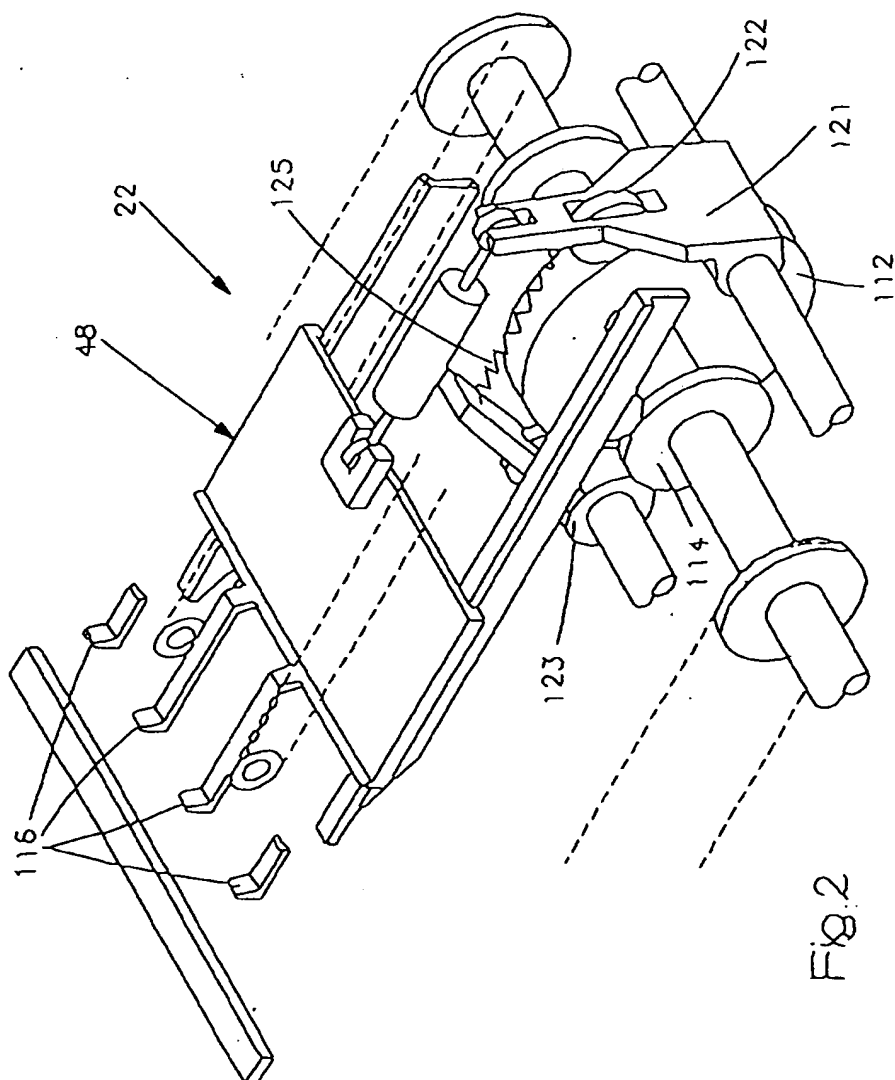


Fig. 2

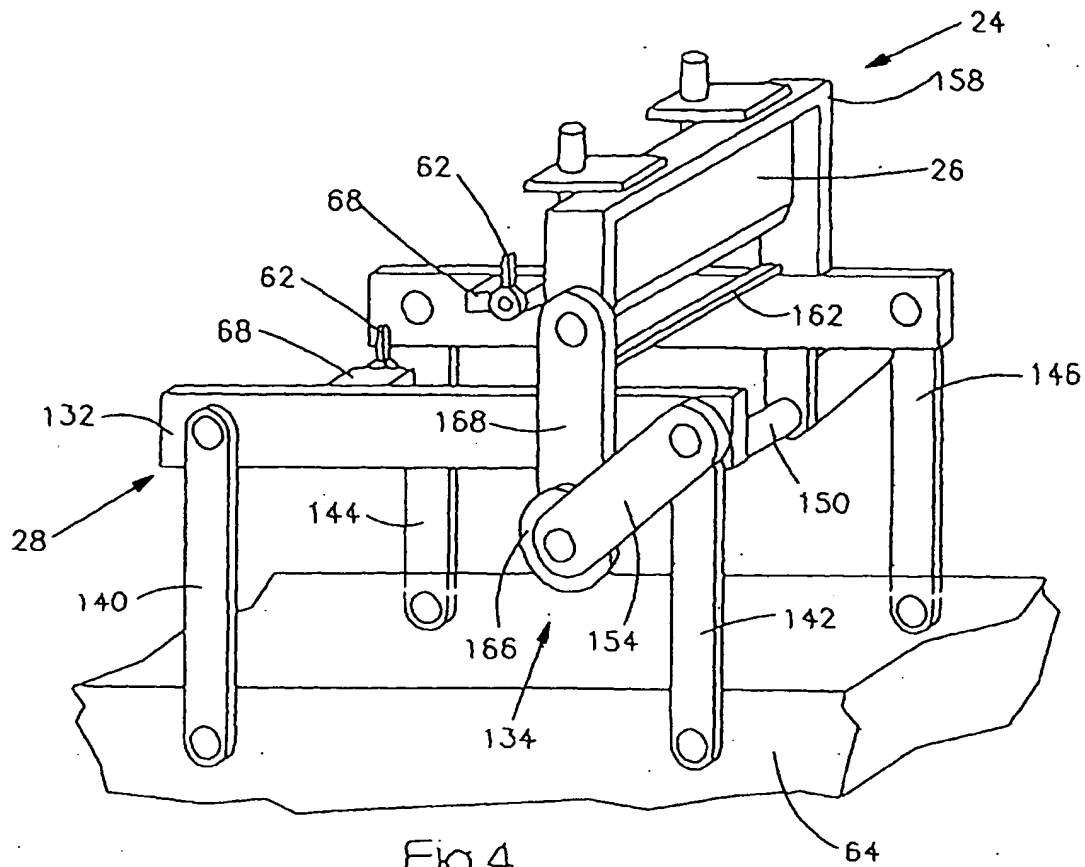


Fig. 4

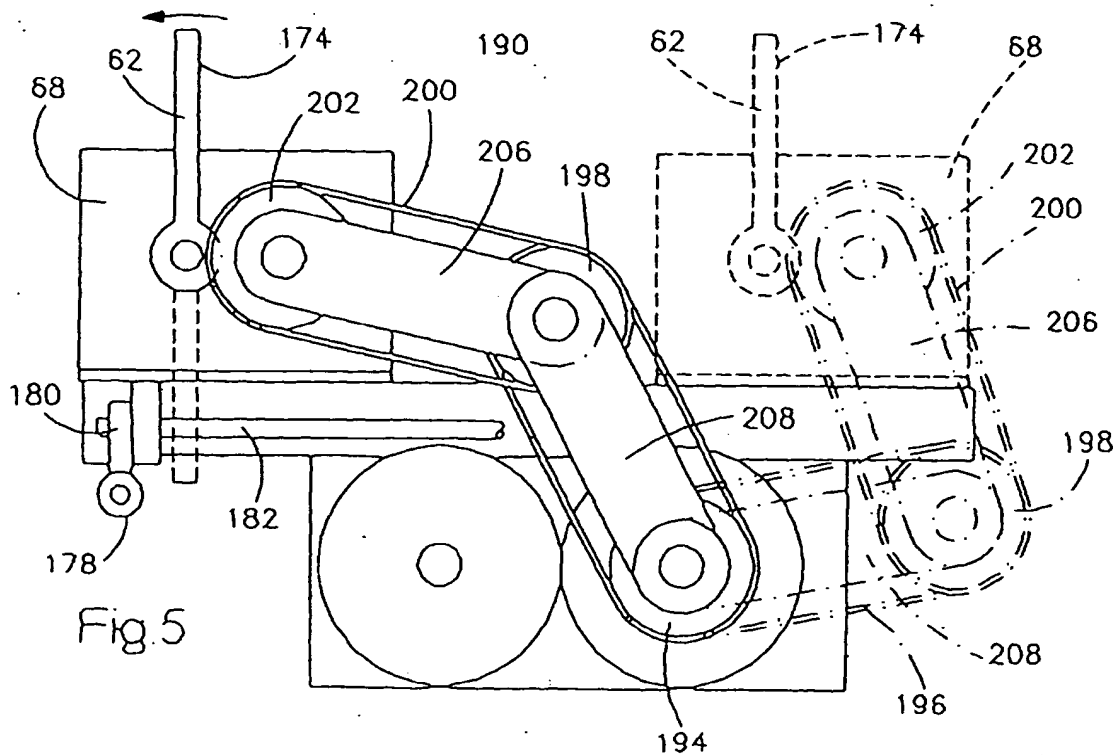
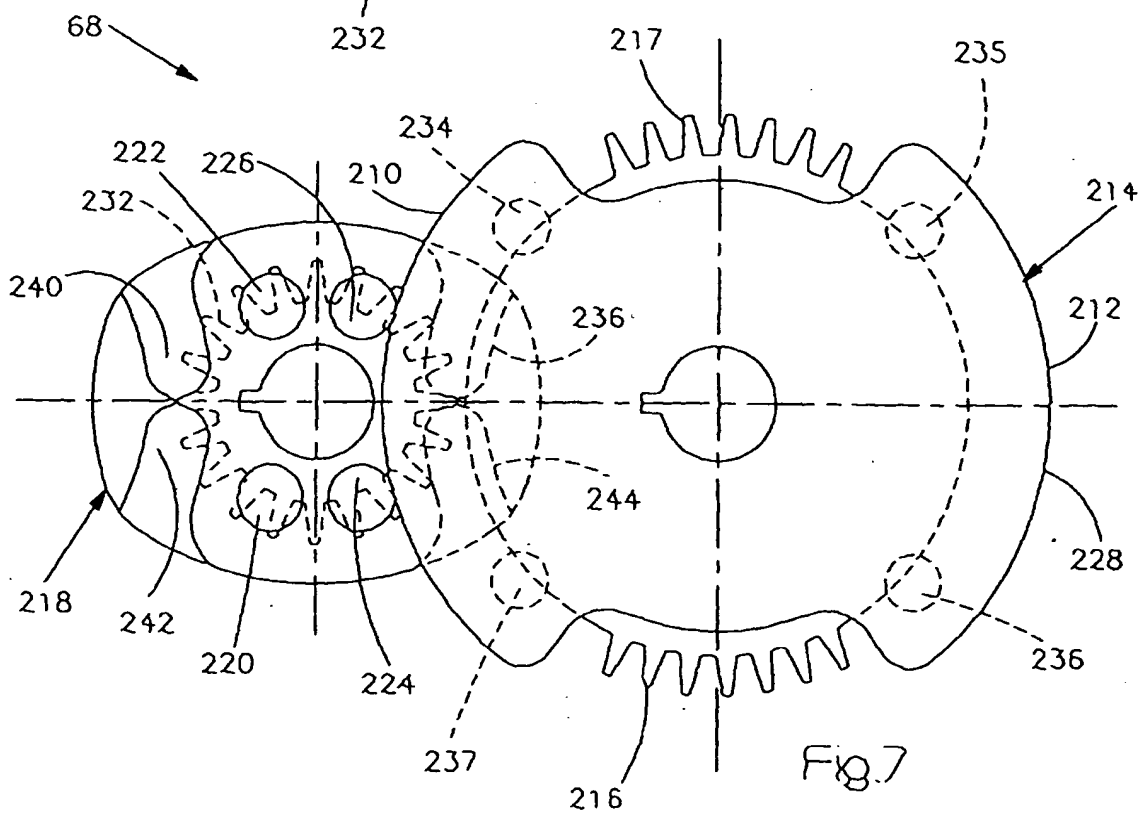
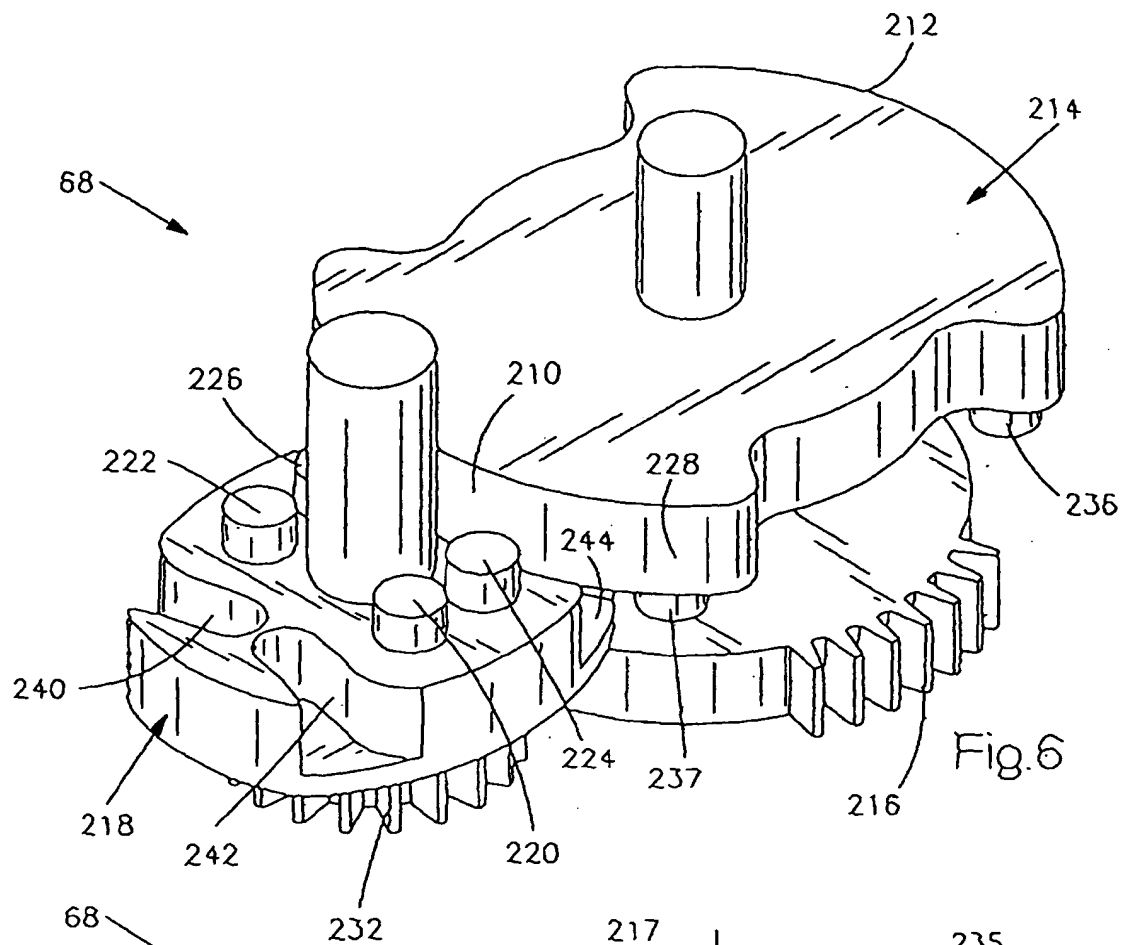
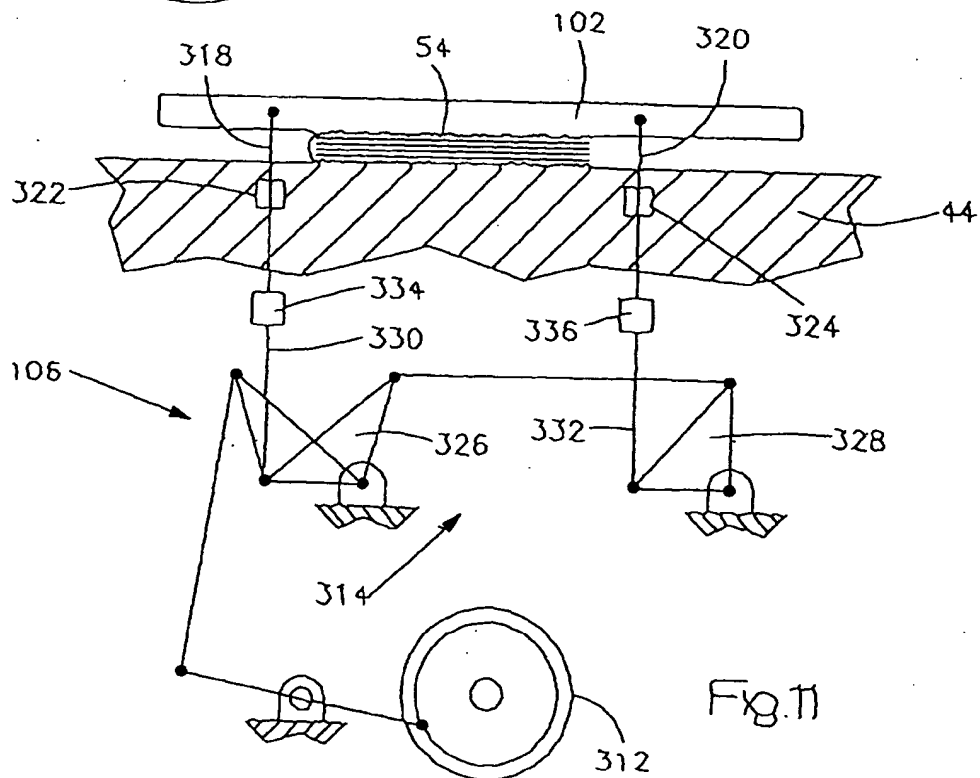
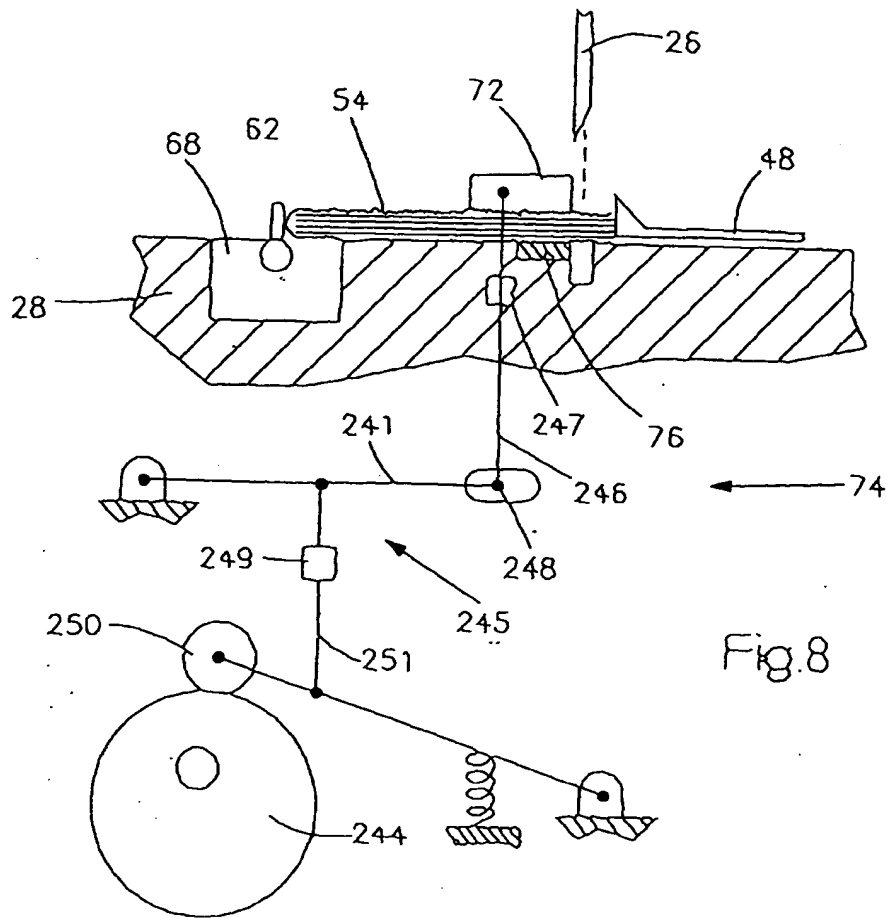
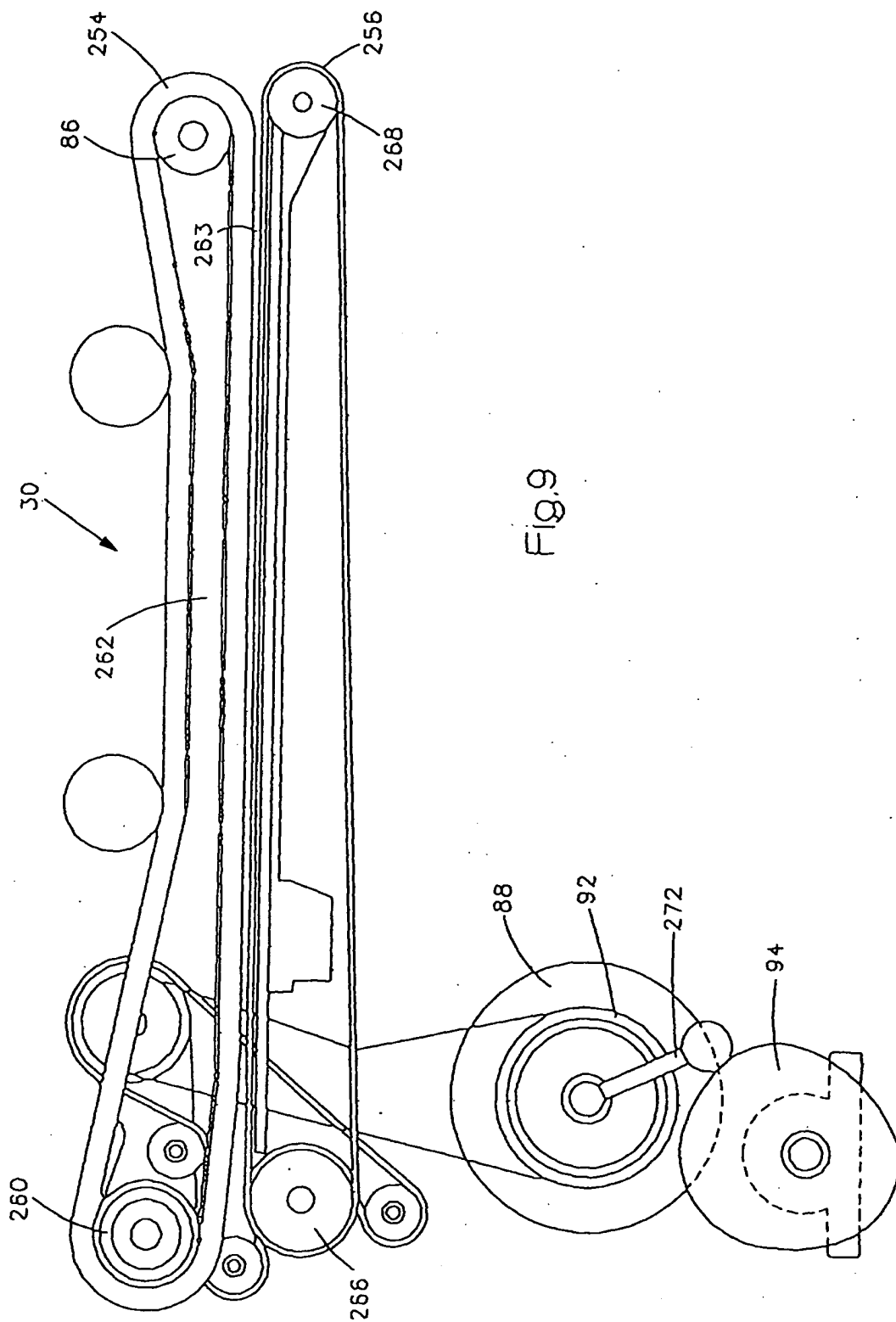


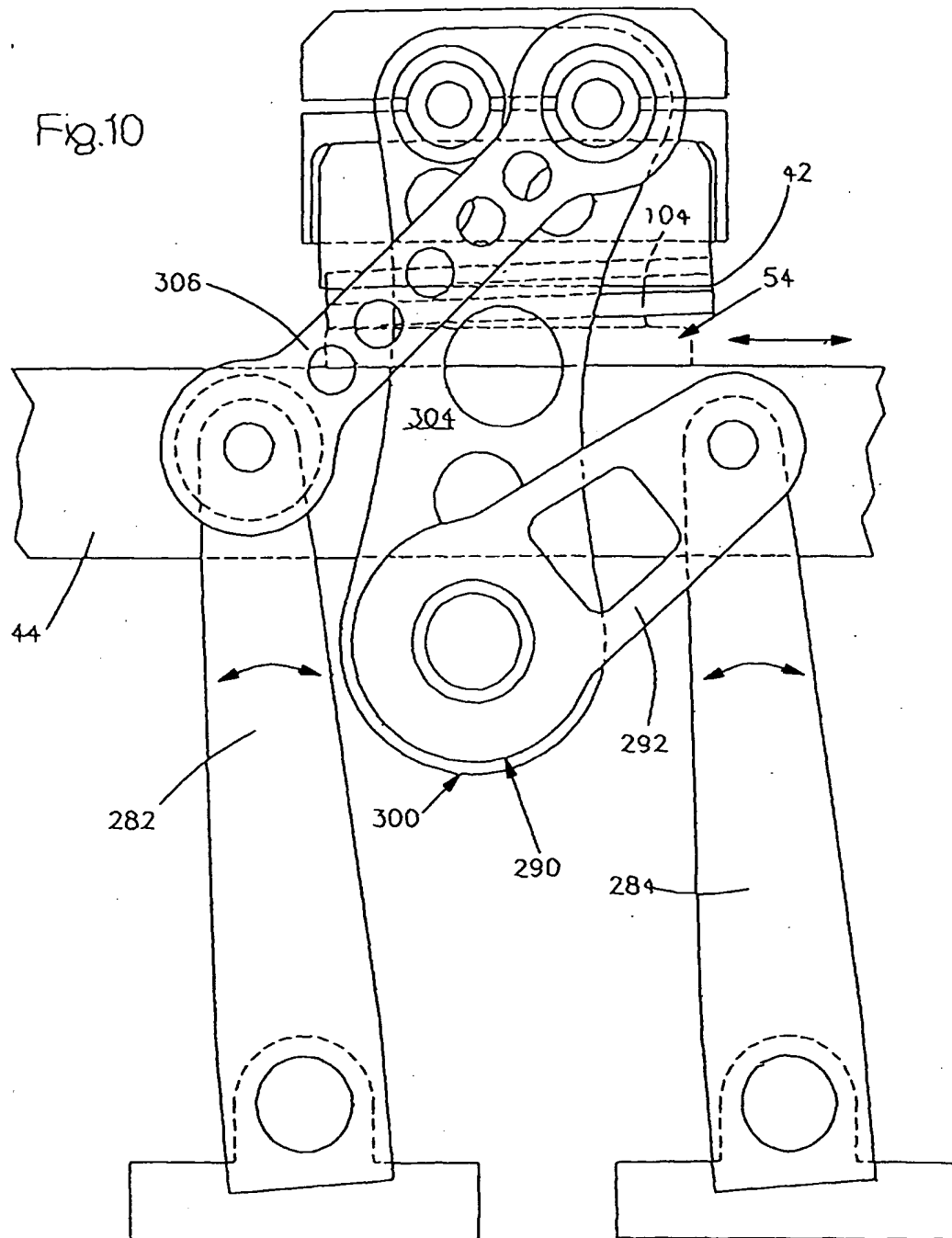
Fig. 5

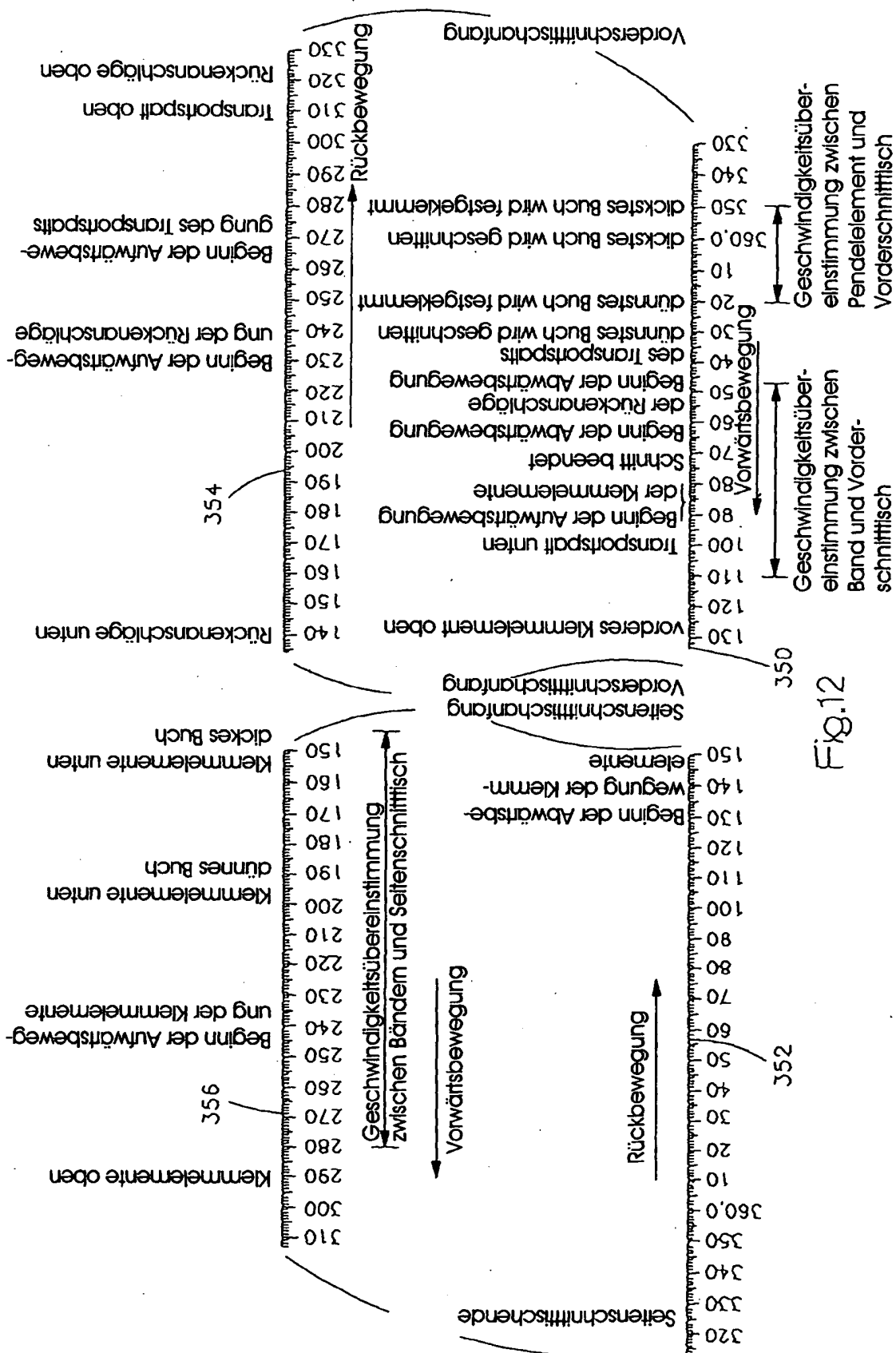












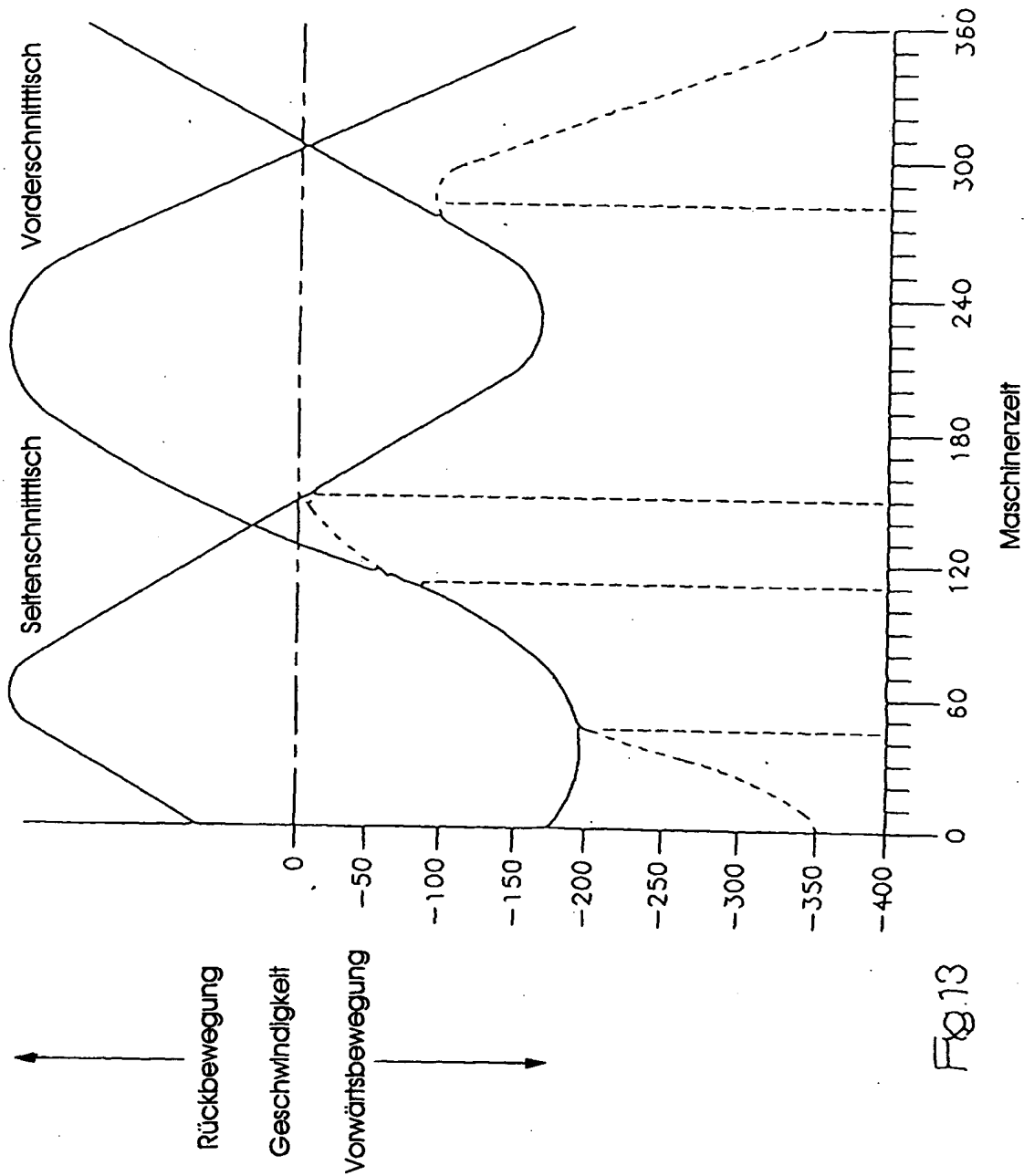


Fig.13

